

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc675 U.S. PTO
09/756867
01/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 0 年 1 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 0 1 8 0 3 0

出 願 人
Applicant (s):

株式会社日立製作所

2 0 0 0 年 9 月 2 2 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 7 6 6 9 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 H00001281

【提出日】 平成12年 1月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 19/07

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 西沢 裕孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 石原 晴次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町 5 丁目 2 2 番 1 号 株式会社日立
超エル・エス・アイ・システムズ内

【氏名】 白石 敦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 金本 光一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 湯川 洋介

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100089071

【弁理士】

【氏名又は名称】 玉村 静世

【電話番号】 047-361-8861

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011040

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ICカード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体集積回路チップが実装され複数個のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出するICカードであって、

前記コネクタ端子はICカード挿入方向の前後に隣合う列相互間で千鳥状に複数列配置されて成るものであることを特徴とするICカード。

【請求項2】 半導体集積回路チップが実装され複数個のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出するICカードであって、

前記コネクタ端子はICカード挿入方向の前後に形成された2列の配列を有し、第1列目に配置されたコネクタ端子の端子間領域の配列と第2列目に配置されたコネクタ端子の端子間領域の配列とが列方向で相互にずらされて成るものであることを特徴とするICカード。

【請求項3】 半導体集積回路チップが実装され複数個のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出するICカードであって、

前記コネクタ端子はICカード挿入方向の前後に形成された2列の配列を有し、第1列目に配置されたコネクタ端子の列方配置と第2列目に配置されたコネクタ端子の列方向配置とが列方向で相互にずらされて成るものであることを特徴とするICカード。

【請求項4】 前記第2列目に配置されたコネクタ端子の列方向一端のコネクタ端子は前記第1列目に配置されコネクタ端子の列方向一端のコネクタ端子と列方向で隣合う位置まで延在され、

前記第2列目に配置されたコネクタ端子の列方向他端のコネクタ端子は前記第1列目に配置されコネクタ端子の列方向他端のコネクタ端子と列方向で隣合う位置まで延在されて成るものであることを特徴とする請求項2又は3記載のICカード。

【請求項 5】 前記コネクタ端子は 1 個の電源電圧供給用端子、2 個の接地電圧供給用端子、及び 1 個のクロック信号入力用端子を含んで成るものであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載の IC カード。

【請求項 6】 前記コネクタ端子は、4 ビット分のデータ用端子を含み、全部で 9 個設けられて成るものであることを特徴とする請求項 5 記載の IC カード。

【請求項 7】 前記コネクタ端子は、8 ビット分のデータ用端子を含み、全部で 13 個設けられて成るものであることを特徴とする請求項 5 記載の IC カード。

【請求項 8】 前記半導体チップは前記コネクタ端子に接続されたコントローラチップを有し、

前記コントローラチップは所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子からの入力状態に応答して設定される、前記 4 ビットのデータ用端子の内の 1 ビットを用いる 1 ビットモードと、前記 4 ビットのデータ用端子を用いた 4 ビット並列入出力を行う 4 ビットモードとを有して成るものであることを特徴とする請求項 6 項記載の IC カード。

【請求項 9】 前記半導体チップは前記コネクタ端子に接続されたコントローラチップを有し、

前記コントローラチップは所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子からの入力状態に応答して設定される、前記 8 ビットのデータ用端子の内の 1 ビットを用いる 1 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子の内の 4 ビットを用いた 4 ビット並列入出力を行う 4 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子を用いた 8 ビット並列入出力を行う 8 ビットモードとを有して成るものであることを特徴とする請求項 7 項記載の IC カード。

【請求項 10】 前記半導体チップとして、前記コントローラチップに接続される単数又は複数個の不揮発性メモリチップを更に有し、

前記コントローラチップは外部からの指示に従って前記不揮発性メモリチップに対するリード・ライト動作を制御するメモリコントロール機能を有して成るものであることを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の IC カード。

【請求項 1 1】 前記コントローラチップは更に、前記不揮発性メモリチップに書込むデータに対して暗号化を行い、前記不揮発性メモリチップから読み出したデータに対して復号を行う機密保護機能を有して成るものであることを特徴とする請求項 9 又は 1 0 記載の IC カード。

【請求項 1 2】 IC カード挿入方向第 1 列目のコネクタ端子列は電源電圧供給用のコネクタ端子を有し、第 2 列目のコネクタ端子列は前記電源電圧供給用のコネクタ端子に隣り合う位置に端子間領域を有して成るものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の IC カード。

【請求項 1 3】 IC カード挿入方向第 1 列目のコネクタ端子列は、第 2 列目のコネクタ端子列に臨む部分に幅広の端子間距離が設定されたコネクタ端子を有して成るものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の IC カード。

【請求項 1 4】 半導体集積回路チップが実装され複数個のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングの一面から露出する IC カードであって、

前記ケーシングは、IC カード挿入方向先端縁部からケーシングの前記一面に至る斜面又は円弧で形成された案内内部が形成され、前記案内内部の斜面又は円弧はその他の端縁部に形成された斜面及び円弧よりも大きいことを特徴とする IC カード。

【請求項 1 5】 メモリチップと前記メモリチップを制御するコントローラチップとが実装され複数個のコネクタ端子と共に前記コネクタ端子に導通された複数個の接続パッドが形成されたカード基板を有し、前記カード基板上での配置順序は当該カード基板の一辺に対して前記コネクタ端子、コントローラチップ、メモリチップの順とされ、前記コネクタ端子をケーシングから露出する IC カードであって、

前記コントローラチップは前記コネクタ端子の配列方向に沿って縦長形状を有し、コネクタ端子側には当該コネクタ端子に前記接続パッドを介して接続される複数個のコネクタインタフェース端子と前記メモリチップ側には当該メモリチップに接続される複数個のメモリインタフェース端子とを有し、

前記メモリチップはコントローラチップ側に当該コントローラチップに接続される複数のコントローラインタフェース端子を有して成るものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項１６】 前記接続パッドは前記コントローラチップのコネクタインタフェース端子にボンディングワイヤを介して接続され、

前記コントローラチップのメモリインタフェース端子はメモリチップのコントローラインタフェース端子にボンディングワイヤを介して接続されて成るものであることを特徴とする請求項１５記載のＩＣカード。

【請求項１７】 半導体集積回路チップが実装され複数のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングの一面から露出するＩＣカードであって、

前記ケーシングはその表面に印刷され又はその表面に凹陥形成された文字情報を有するものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項１８】 半導体集積回路チップが実装され複数のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングの一面から露出するＩＣカードであって、

前記ケーシングはその表面に印刷され又はその表面に凹陥形成されたＩＣカード挿入方向の指示記号を有して成るものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項１９】 半導体集積回路チップが実装され複数のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングの一面から露出するＩＣカードであって、

前記ケーシングには表裏に貫通する貫通孔が形成されて成るものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項２０】 前記貫通孔に枢支され前記ケーシングに重ねられた状態で前記コネクタ端子を覆う端子保護カバーを設けて成るものであることを特徴とする請求項１９記載のＩＣカード。

【請求項２１】 メモリチップと前記メモリチップを制御するコントローラチップとが一面に実装され他面に複数のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出するＩＣカードであって、

前記カード基板は更に、前記コントローラチップ及び前記メモリチップに接続するテスト端子を有して成るものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項２２】 前記テスト端子は前記カード基板の他面に形成されて成るものであることを特徴とする請求項２１記載のＩＣカード。

【請求項２３】 メモリチップと前記メモリチップを制御するコントローラチップとが実装され複数のコネクタ端子と共に前記コネクタ端子に導通された複数の接続パッドが形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出するＩＣカードであって、

前記コントローラチップは前記コネクタ端子に前記接続パッドを介して接続される複数のコネクタインタフェース端子と前記メモリチップに接続される複数のメモリインタフェース端子とを有し、

前記メモリチップは前記コントローラチップに接続される複数のコントローラインタフェース端子を有し、

前記カード基板は更に、前記コントローラチップのメモリインタフェース端子と前記メモリチップのコントローラインタフェース端子とに接続された複数のテスト端子を有して成るものであることを特徴とするＩＣカード。

【請求項２４】 前記カード基板は更に、前記コントローラチップのメモリインタフェース端子を高インピーダンス状態に制御する制御信号を前記コントローラチップに供給するコントロール端子を有して成るものであることを特徴とする請求項２３記載のＩＣカード。

【請求項２５】 請求項８記載のＩＣカードが装着可能なカードソケットを有し、前記カードソケットは装着されたＩＣカードのコネクタ端子に接続される複数のソケット端子を有し、前記ソケット端子を介して前記ＩＣカードに前記１ビットモード又は４ビットモードを選択的に設定可能なカードインタフェースコントローラを有し、前記カードインタフェースコントローラはホスト制御装置の制御を受けるものであることを特徴とするデータ処理システム。

【請求項２６】 請求項９記載のＩＣカードが装着可能なカードソケットを有し、前記カードソケットは装着されたＩＣカードのコネクタ端子に接続される複数のソケット端子を有し、前記ソケット端子を介して前記ＩＣカードに前記

1ビットモード、4ビットモード又は8ビットモードを選択的に設定可能なカードインタフェースコントローラを有し、前記カードインタフェースコントローラはホスト制御装置の制御を受けるものであることを特徴とするデータ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ICカードのコネクタ端子の配列や機能に関する互換性、更にはICカードの便利性及び信頼性を向上させる技術に関し、例えば、マルチメディアカード (Multi Media Card) の互換メモリカードに適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話、デジタルネットワーク機器間での情報の移動等を目的としたマルチメディアカードなどの小型軽量化及びインタフェースの簡素化を実現したメモリカードが提供されている。マルチメディアカードは、例えばCQ出版社発行のインタフェース (1999年12月号) に記載されるように、外部インタフェース端子として7個のコネクタ端子を有し、シリアルインタフェースが採用されて、PCカードやハードディスクが採用するATAインタフェースに比べてホストシステムの負荷を軽減でき、より簡易なシステムでも利用できるようになっている。また、同文献には、シリアルインタフェースを採用し、9個のコネクタ端子を有し、マルチメディアカードの上位互換メモリカードとしてSDカードが提案されている、との記載がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者はマルチメディアカードに対する互換性、機能拡張、信頼性向上等について種々の検討を行った。

【0004】

第1に、マルチメディアカード等のコネクタ端子の形状や配置について検討し

た。個々のメモリカードのインタフェース仕様の相違点はカードのコネクタ端子の形状や配置に及び、その相違点がカードソケットのソケット端子に反映される。したがって、ケーシングの大きさや厚さに統一性があってもコネクタ端子の配列や形状に共通性が無ければ、メモリカード相互間での互換性や上位互換を実現し難い事が本発明者によって明らかにされた。

【 0 0 0 5 】

第2に、ATAインタフェースを採用するPCカードやコンパクトフラッシュカード等に比べてシリアルインタフェースではデータ処理上必要なデータ入出力レートを得られない場合のあることが予想される。これに答えるにはデータ入出力用のコネクタ端子の数を増やさなければならず、そのときは上記観点による互換性が考慮されるべきである。

【 0 0 0 6 】

第3に、ICカードの大きさを変えずにコネクタ端子の数を増やす場合には、カードソケットにICカードを挿入するとき、ICカードのコネクタ端子とカードソケットのソケット端子との如何なる相対位置によっても電源間ショートを生じない工夫の必要性が本発明者によって見出された。

【 0 0 0 7 】

第4にPCカードに比べて小さく薄いICカードには保管、携行、出荷などの形態を考慮した工夫が必要である。

【 0 0 0 8 】

第5に、マルチメディアカード等の薄いメモリカードではコネクタ端子を選択的に露出させるための機械的シャッタ機構を採用するスペースを得難い。したがって、マルチメディアカードの着脱や携行時にコネクタ端子に直接指などが触れると、実装されている半導体集積回路チップのESD保護耐性を超えるサージによっては静電破壊を生ずる虞がある。マルチメディアカードは、単体で持ち運ばれたり、ホスト装置から頻繁に着脱される場合も予想され、静電破壊防止を強化することの有用性が本発明者によって見出された。

【 0 0 0 9 】

第6に、ICカードの機能向上やコネクタ端子の増加等によってカード基板上

の空き領域が減ってくるので、信号線の不所望なリークによる誤動作を生じないように、配線パターンの密集やボンディングワイヤの密集を避ける考慮が I C カードの信頼性向上につながる。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は I C カードの便利性及び信頼性を向上させることにある。

【 0 0 1 1 】

本発明の別の目的は、コネクタ端子の配列や機能に関する互換性の実現が容易な I C カードを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

本発明の別の目的は、カードソケットへの装着時に電源間ショートを生じ難い I C カードを提供することにある。

【 0 0 1 3 】

本発明の更に別の目的は、配線パターンの密集やボンディングワイヤの密集を回避できる I C カードを提供することにある。

【 0 0 1 4 】

本発明のその他の目的は、簡単な構成によってコネクタ端子からのサージ流入を阻止可能な I C カードを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【 0 0 1 7 】

《 I C カードの互換性》

〔 1 〕 コネクタ端子配列の特定の仕様に対してデータ用端子などを追加し上位互換を実現するとき、上位の I C カードに関する仕様の上位互換性（例えば上位 I C カードのカードソケットに下位 I C カードを挿入して利用できるという互換性

）と共に、下位互換性（例えば上位 I C カードを下位 I C カードのソケットに挿入して利用できるという互換性）にも対応可能にすることを、コネクタ端子の配列に対して考慮する。

【 0 0 1 8 】

上記観点による I C カードは、半導体集積回路チップが実装され複数個のコネクタ端子が形成されたカード基板を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出する。前記コネクタ端子は I C カード挿入方向の前後に隣合う列相互間で千鳥状に複数列配置される。

【 0 0 1 9 】

上記千鳥状の配置に対して別の表現をすれば、前記コネクタ端子は I C カード挿入方向の前後に形成された 2 列の配列を有し、第 1 列目に配置されたコネクタ端子の端子間領域の配列と第 2 列目に配置されたコネクタ端子の端子間領域の配列とが列方向で相互にずらされて成る。

【 0 0 2 0 】

上記千鳥状の配置に対して更に別の表現をすれば、前記コネクタ端子は I C カード挿入方向の前後に形成された 2 列の配列を有し、第 1 列目に配置されたコネクタ端子の列方配置と第 2 列目に配置されたコネクタ端子の列方向配置とが列方向で相互にずらされて成る。

【 0 0 2 1 】

前記コネクタ端子の配列に、千鳥状で代表される形態の複数列配置を採用することにより、カードソケットのソケット端子の突出量を変えて縦一列に配置する比較的簡単に構成を採用することができる。また、下位 I C カードのコネクタ端子配列をそのまま特定のコネクタ端子列に採用し、これに対して千鳥状の別のコネクタ端子配列に上位 I C カード専用の機能を割当てれば、上位 I C カードを下位 I C カードのカードスロットに装着して利用可能にするような下位互換も容易に実現可能になる。

【 0 0 2 2 】

〔 2 〕 また、 3 世代間以上もしくは 3 種類以上の I C カード間での互換性達成を企図するとき、第 1 の I C カードのコネクタ端子配列をそのまま第 1 列目のコネ

クタ端子列に採用し、これに対して千鳥状の別の第2列目のコネクタ端子列に第2のICカード専用の機能を割当て、また、前記特定の第1列目の端子列と前記第2列目のコネクタ端子列の双方に第3のICカード専用の機能を割当てるような場合が想定される。このとき第2のICカードと第3のICカードとの間で上位互換及び下位互換を実現する事を考慮する。そのために、前記第2列目に配置されたコネクタ端子の列方向一端のコネクタ端子は前記第1列目に配置されコネクタ端子の列方向一端のコネクタ端子と列方向で隣合う位置まで延在させ、前記第2列目に配置されたコネクタ端子の列方向他端のコネクタ端子は前記第1列目に配置されコネクタ端子の列方向他端のコネクタ端子と列方向で隣合う位置まで延在させる構成を採用する。

【0023】

これによれば、第1乃至第3のICカードは相互に他の何れのICカードのスロットにも挿入して利用可能な互換性を容易に実現可能に成る。

【0024】

〔3〕前記コネクタ端子の具体的な機能は任意であるが、現状のマルチメディアカードなどを考慮すれば、前記コネクタ端子は1個の電源電圧供給用端子、2個の接地電圧供給用端子、及び1個のクロック信号入力用端子を含んでよい。

【0025】

マルチメディアカードはデータ端子は1ビットであるが、データ入出力レートを上げる事を考慮したとき、4ビット分のデータ用端子を設け前記コネクタ端子を全部で9個設ける構成、或いは8ビット分のデータ用端子を設け前記コネクタ端子を全部で13個設ける構成などを採用してよい。

【0026】

例えばコネクタ端子が前記9端子のICカードを想定したとき、データ端子1ビットのメモリカードとの互換性を実現するとき、前記半導体チップは前記コネクタ端子に接続されたコントローラチップを有し、前記コントローラチップは所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子からの入力状態に応答して設定される、前記4ビットのデータ用端子の内の1ビットを用いる1ビットモードと、前記4ビットのデータ用端子を用いて4ビット並列入出力を行う4ビットモー

ドとを有する構成が考えられる。

【 0 0 2 7 】

同様に、コネクタ端子が前記 1 3 端子の I C カードを想定したとき、データ端子 1 ビット、4 ビットのメモリカードとの互換性を実現する場合、前記コントローラチップは、所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子からの入力状態に応答して設定される、前記 8 ビットのデータ用端子の内の 1 ビットを用いる 1 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子の内の 4 ビットを用いて 4 ビット並列入出力を行う 4 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子を用いて 8 ビット並列入出力を行う 8 ビットモードとを備えればよい。

【 0 0 2 8 】

〔 4 〕 前記 1 ビットモードだけを有する I C カード、前記 4 ビットモードだけを有する I C カード、前記 1 ビットモードと 4 ビットモードを選択可能な I C カードの何れも利用可能にするデータ処理システムを想定する。このデータ処理システムは、前記 1 ビットモードと 4 ビットモードを選択可能な I C カードが装着可能なカードソケットを有し、前記カードソケットは装着された I C カードのコネクタ端子に接続される複数個のソケット端子を有し、前記ソケット端子を介して前記 I C カードに前記 1 ビットモード又は 4 ビットモードを選択的に設定可能なカードインタフェースコントローラを有し、前記カードインタフェースコントローラはホスト制御装置の制御を受ける。

【 0 0 2 9 】

前記 1 ビットモードだけを有する I C カード、前記 4 ビットモードだけを有する I C カード、前記 8 ビットモードだけを有する I C カード、前記 1 ビット又は 4 ビットモードを選択可能な I C カード、前記 1 ビット、4 ビットモード又は 8 ビットモードを選択可能な I C カード、の何れも利用可能にするデータ処理システムを想定する。このデータ処理システムは、前記 1 ビットモード、4 ビットモード又は 8 ビットモードを選択可能な I C カードが装着可能なカードソケットを有し、前記カードソケットは装着された I C カードのコネクタ端子に接続される複数個のソケット端子を有し、前記ソケット端子を介して前記 I C カードに前記 1 ビットモード、4 ビットモード又は 8 ビットモードを選択的に設定可能なカー

ドインタフェースコントローラを有し、前記カードインタフェースコントローラはホスト制御装置の制御を受ける。

【 0 0 3 0 】

前記 I C カードとしてメモリカードを想定すると、前記半導体チップとして、前記コントローラチップに接続される単数又は複数個の例えば電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリチップを更に備えれば、前記コントローラチップは外部からの指示に従って前記不揮発性メモリチップに対するリード・ライト動作を制御するメモリコントロール機能を備える。不揮発性メモリチップは R O M であってもよい。また、用途によっては不揮発性メモリを R A M に代えてもよい。

【 0 0 3 1 】

データセキュリティーを考慮するなら、前記コントローラチップは更に、前記不揮発性メモリチップに書込むデータに対して暗号化を行い、前記不揮発性メモリチップから読み出したデータに対して復号を行う機密保護機能を有するとよい。

【 0 0 3 2 】

《電源間ショート防止》

I C カード挿入方向第 1 列目のコネクタ端子列に電源電圧供給用のコネクタ端子が配置されているとき、第 2 列目のコネクタ端子列には前記電源電圧供給用のコネクタ端子に隣り合う位置に端子間領域を形成しておく。仮に、第 2 列目のコネクタ端子列に前記電源電圧供給用のコネクタ端子に隣り合う別のコネクタ端子が千鳥状で配置されている場合、当該別のコネクタ端子に割当てられるカードソケットのソケット端子は前記別のコネクタ端子に至る前にその前方に位置する電源供給用コネクタ端子と他のコネクタ端子との双方に接触する虞があり、この状態で電源電圧供給用のコネクタ端子に電源用のソケット端子が既に接触しているなら、電源間ショートの虞がある。前記端子間領域を配置する構成を採用すれば、コネクタ端子の第 1 列目と第 2 列目の列間距離を大きくしたり、コネクタ端子の幅を狭くしたりする手段を講じなくてもよい。

【 0 0 3 3 】

上記同様の目的で、I C カード挿入方向第 1 列目のコネクタ端子列には、第 2

列目のコネクタ端子列に臨む部分に幅広の端子間距離を設定したコネクタ端子を設けてもよい。

【 0 0 3 4 】

《 I C カードの破損防止 》

I C カードをカードソケットに挿入するとき、先ず、I C カードの先端部にソケット端子の接点が当接する。これにより、経時的に I C カードのケーシング先端部が変形し或いは亀裂が入る虞がある。また、逆にソケット端子に曲がりを生ずる虞もある。これを回避するために、I C カードのケーシングに、I C カード挿入方向先端縁部からケーシングのコネクタ端子形成面に至る斜面又は円弧で形成された案内部を形成する。この案内部の斜面又は円弧はその他の端縁部に形成された斜面及び円弧よりも大きくする。

【 0 0 3 5 】

《 配線引き回しの削減 》

I C カードは、メモリチップと前記メモリチップを制御するコントローラチップとが実装され複数個のコネクタ端子と共に前記コネクタ端子に導通された複数個の接続パッドが形成されたカード基板を有し、前記カード基板上での配置順序は当該カード基板の一辺に対して前記コネクタ端子、コントローラチップ、メモリチップの順とされ、前記コネクタ端子をケーシングから露出する。前記コントローラチップは前記コネクタ端子の配列方向に沿って縦長形状を有し、コネクタ端子側には当該コネクタ端子に前記接続パッドを介して接続される複数個のコネクタインタフェース端子と前記メモリチップ側には当該メモリチップに接続される複数個のメモリインタフェース端子とを有する。前記メモリチップはコントローラチップ側に当該コントローラチップに接続される複数個のコントローラインタフェース端子を有する。

【 0 0 3 6 】

これによれば、縦長のコントローラチップをコネクタ端子側に寄せ、コントローラチップの反対側にメモリチップを配置するから、メモリチップの配置領域を比較的大きくすることができる。さらに、前記コネクタ端子、コントローラチップ、メモリチップを夫々接続する配線はそれらの配列方向に規則的に配置すれば

よく、チップを迂回したり、複雑に折れ曲がる配線を採用しなくてもよい。

【 0 0 3 7 】

前記コントローラチップのコネクタインタフェース端子に前記接続パッドをボンディングワイヤを介して接続し、また、前記メモリチップのコントローラインタフェース端子に前記コントローラチップのメモリインタフェース端子をボンディングワイヤを介して接続してよい。これによれば、カード基板の配線層を簡素化でき、コスト低減に寄与できる。

【 0 0 3 8 】

《ハンドリング性向上》

マルチメディアカードなどの比較的小さく薄い IC カードの保管及び取り扱い性能を向上させるために、IC カードのケーシングに表裏に貫通する貫通孔を形成するとよい。リングに貫通孔を通せば保管及び持ち運びが容易である。また、貫通孔にストラップを通してても良い。

【 0 0 3 9 】

また前記貫通孔に枢支され前記ケーシングに重ねられた状態で前記コネクタ端子を覆う端子保護カバーを設けてもよい。この保護カバーは不用意にコネクタ端子に触れてしまう事態を抑制する事ができるから、この点で、IC カードに実装されている半導体集積回路チップの静電破壊防止を強化することができる。

【 0 0 4 0 】

《テスト端子》

半導体集積回路チップの実装後におけるテストを効率化するには前記メモリチップ及びコントローラチップを実装したカード基板に、前記コントローラチップ及び前記メモリチップに接続するテスト端子を設けるとよい。テスト端子はケーシングに組み込んだ後は常時露出させない方がよいから、この観点に立てば、前記テスト端子は前記カード基板のコネクタ端子形成面とは反対側の面に形成するのがよい。また、前記コントローラチップのメモリインタフェース側端子を高インピーダンス状態に制御する制御信号を前記コントローラチップに供給するコントロール端子を設ければ、テスト端子を用いてメモリチップを単独テストすることも容易になる。

【 0 0 4 1 】

《情報表示》

メモ리카ードの記憶容量というように、通常 I C カードにはその属性情報等が表示される。そのような情報表示はケーシングへのシール貼り付けで行ってもよいが、部品点数削減等を考慮すると、所要の文字情報をケーシングの表面に印刷し、又はその表面に凹陷形成してもよい。

【 0 0 4 2 】

また、カードソケットへの I C カードの挿入方向を指示する指示記号を前記ケーシングの表面に印刷し、又はその表面に凹陷形成してもよい。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

《マルチメディアカードの上位互換メモ리카ード》

図 1 乃至図 5 にはマルチメディアカードの上位互換メモ리카ードが例示され、夫々において (A) は端子面、(B) はチップ実装面を示す。

【 0 0 4 4 】

まず、それらメモ리카ードの基本になるマルチメディアカード準拠のメモ리카ード (マルチメディアカード準拠メモ리카ード) MC 1 について図 6 を参照しながら説明する。マルチメディアカード準拠メモ리카ード MC 1 のカード基板 (マルチメディアカード準拠カード基板とも称する) 1 は、ガラスエポキシ樹脂等の樹脂基板で成る基板の端子面に、夫々同一形状で矩形のコネクタ端子 2 が等間隔で 7 個配置され、実装面には前記コネクタ端子 2 に 1 対 1 対応で接続パッド 3 が形成されている。接続パッド 3 はアルミニウム、銅又は鉄合金などの導電パターンで形成される。コネクタ端子 2 はアルミニウム、銅又は鉄合金などの導電パターンに金メッキやニッケルメッキ等が施されて成る。接続パッド 3 とコネクタ端子 2 との接続はカード基板 1 上の図示を省略する配線パターンとカード基板 1 の表裏を導通されるスルーホールとによって行われる。

【 0 0 4 5 】

カード基板 1 の実装面には、例えば電氣的に書き換え可能なフラッシュメモリチップ 4 と前記フラッシュメモリチップ 4 を制御するコントローラチップ 5 とが

実装されている。前記コントローラチップ5はコネクタ端子2を介して外部から与えられる指示に従って前記フラッシュメモリチップ4に対するリード・ライト動作を制御する。データセキュリティーを考慮する場合には、前記コントローラチップ5は更に、前記フラッシュメモリチップ4に書込むデータに対して暗号化を行い、前記フラッシュメモリチップ4から読み出したデータに対して復号を行う機密保護機能を備えるようにすればよい。

【0046】

前記コントローラチップ5は、前記コネクタ端子2の配列方向に沿って縦長形状を有し、コネクタ端子2側には当該コネクタ端子2に前記接続パッド3を介して接続される複数のコネクタインタフェース端子5Piと前記メモリチップ4側には当該メモリチップ4に接続される複数のメモリインタフェース端子5Pjとを有する。前記メモリチップ4はコントローラチップ5側に当該コントローラチップ5に接続される複数のコントローラインタフェース端子4Pkを有する。前記接続パッド3は前記コントローラチップ5のコネクタインタフェース端子5Piにボンディングワイヤ7で接続される。前記コントローラチップ5のメモリインタフェース端子5Pjはメモリチップ4のコントローラインタフェース端子4Pkにボンディングワイヤ8で接続される。9は中継パターンである。

【0047】

更にカード基板1には、前記コントローラチップ5及び前記メモリチップ4にボンディングワイヤ（又は配線パターン）11で接続するテスト端子10を有する。カード基板1は実装面を内側に向けてケーシング12に取り付け固定され、実装面はケーシング12で覆われて保護され、端子面はケーシング12から露出される。尚、ボンディングワイヤ7、8、11による接続は一例を図示してあり、図示を省略する端子も同様にボンディングワイヤ等で接続されている。

【0048】

ここで、端子面のコネクタ端子2には便宜上端子番号#1～#7を付してある。マルチメディアカードモードでは#1はリザーブ端子（オープン又は論理値“1”に固定）、#2はコマンド端子（コマンド入力及び応答信号出力を行う）、#3及び#6は回路の接地電圧（グランド）端子、#4は電源電圧供給端子、#

5はクロック入力端子、#7はデータの入出力端子として機能される。SPI (Serial Peripheral Interface) モードでは#1はチップセレクト端子(負論理)、#2はデータ入力端子(ホスト装置からカードへのデータ及びコマンド入力用)、#3及び#6は回路の接地電圧(グランド)端子、#4は電源電圧供給端子、#5はクロック入力端子、#7はデータ出力端子(メモリカードからホスト装置へのデータ及びステータス出力)として機能される。マルチメディアカードモードは複数のマルチメディアカードを同時に使用するシステムに好適な動作モードであり、マルチメディアカードの識別は図示を省略するホスト装置がマルチメディアカードに設定したカード識別ID(相対アドレス)を用いる。SPIモードは簡易で安価なシステムでの利用に最適であり、マルチメディアカードの動作選択はホスト装置から#1のコネクタ端子に供給されるチップ選択信号によって行われる。何れの動作モードにおいても、コントローラチップ5はホスト装置から与えられるコマンドにตอบสนองしてメモリチップのアクセス制御とホスト装置とのインタフェース制御を行う。

【0049】

図1には前記マルチメディアカードに対してデータ端子が4ビットとされる上位互換のメモリカードMC2が例示される。メモリカードMC1との相違点は、コネクタ端子2及び接続パッド3が9個配置される点である。前記端子番号#1～#7はマルチメディアカード準拠メモリカードMC1とレイアウト構成が同一であり、追加された2個のコネクタ端子は端子番号#8、#9とされる。

【0050】

前記#1～#7のコネクタ端子2はカード基板1Aに対して第1列目のコネクタ端子列を構成し、追加された前記#8、#9のコネクタ端子2は第1列目のコネクタ端子列に対して離間配置された第2列目のコネクタ端子列を構成する。#8、#9のコネクタ端子2の大きさは他のコネクタ端子2の大きさと同じである。第1列目のコネクタ端子列と第2列目のコネクタ端子列とはコネクタ端子の列方向配置が列方向で相互にずれている。換言すれば、#7と#9のコネクタ端子2、そして#7と#8のコネクタ端子2は千鳥状に配置されている。

【 0 0 5 1 】

このメモリカードMC 2は、端子# 2～# 7がマルチメディアカード準拠メモリカードMC 1のマルチメディアカードモードと同一機能に割り当てられ、当該マルチメディアカードモードにおいてリザーブ端子であった端子# 1は第4ビット目のデータ端子DATA 3、追加された端子# 8、# 9は第2ビット目のデータ端子DATA 1、第3ビット目のデータ端子DATA 2とされる。第1ビット目のデータ端子DATA 0はマルチメディアカードモードと同じ端子# 7である。従ってこのメモリカードMC 2は、前記メモリカードMC 1のマルチメディアカードモードにおいてデータ入出力が4ビット並列で可能にされる点で前記メモリカードMC 1と相違される。

【 0 0 5 2 】

更にこのメモリカードMC 2は、前記マルチメディアカード準拠メモリカードMC 1に対して下位互換モードを備える。即ち、前記コントローラチップ5 Aは、前記4ビットのデータ用端子# 1、# 7、# 8、# 9の内の1ビット# 7を用いる1ビットモードと、前記4ビットのデータ用端子# 1、# 7、# 8、# 9を用いた4ビット並列入出力を行う4ビットモードとを有する。前記1ビットモードはメモリカードMC 2をマルチメディアカード準拠メモリカードMC 1として動作させる動作モードである。

【 0 0 5 3 】

前記動作モードの設定は所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子からのコマンド入力状態に応答して設定すればよい。例えば、メモリカードMC 2をマルチメディアカード準拠メモリカードMC 1のカードソケットに装着したとき前記端子# 8、# 9はフローティングになるから、電源投入時にコントローラチップ5 Aが端子# 8、# 9の双方又は一方のフローティング状態を検出することによって当該メモリカードMC 2に前記1ビットモードを設定すればよい。また、コネクタ端子2が9個のメモリカードMC 2をそれぞれ専用のカードソケットに装着したとき前記端子# 8、# 9はカードソケットのソケット端子に導通されるから、電源投入時にコントローラチップ5 Aが少なくとも端子# 8、# 9の双方又は一方にホスト装置から特定の信号若しくはコマンドが供給されるのを検出す

ることによって当該メモ리카ードMC 2に前記4ビットモードを設定すればよい。

【0054】

コントローラチップ5 Aは接続パッド3に接続されるデータ入出力端子の数が4個である点で前記コントローラチップ5と相違する。その他の構成は図6と同様であり、同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0055】

図2には前記マルチメディアカードに対してデータ端子が4ビットとされる上位互換の別のメモ리카ードMC 3が例示される。このメモ리카ードMC 3のカード基板1 Bは、メモ리카ードMC 2に対して、前記端子番号# 8、# 9のデータ端子の配置及び大きさの点で相違している。# 8のデータ端子は第1列目の端子列に完全に組み込まれ、他のコネクタ端子2に比べて僅かに幅が小さくされている。# 9のデータ端子は# 1のデータ端子の外側でこれと入れ子の状態になる位置に配置変更されている。その他の構成は図1と同様であり、同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0056】

図3には前記マルチメディアカードに対してデータ端子が8ビットとされる上位互換のメモ리카ードMC 4が例示される。メモ리카ードMC 1との相違点は、コネクタ端子2及び接続パッド3が13個配置される点である。前記端子番号# 1～# 7はマルチメディアカード準拠メモ리카ードMC 1とレイアウト構成が同一であり、追加された6個のコネクタ端子は端子番号# 8～# 13とされる。

【0057】

前記# 1～# 7のコネクタ端子2はカード基板1 Cに対して第1列目のコネクタ端子列を構成し、追加された前記# 8～# 13のコネクタ端子2は第1列目のコネクタ端子列に対して離間配置された第2列目のコネクタ端子列を構成する。# 8～# 13のコネクタ端子2の大きさは他のコネクタ端子2の大きさと同じである。第1列目のコネクタ端子列と第2列目のコネクタ端子列とはコネクタ端子の列方向配置が列方向で相互にずれている。コネクタ端子2の端子間領域に着目

すれば、第 1 列目のコネクタ端子列の端子間領域の配列と第 2 列目のコネクタ端子列の端子間領域の配列とが列方向で相互にずれている。要するに、図 1 のメモリカード MC 2 と同様に、第 1 列目と第 2 列目のコネクタ端子は列相互間で千鳥状に配置されている。

【 0 0 5 8 】

このメモリカード MC 4 は、端子 # 2 ～ # 7 がマルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 のマルチメディアカードモードと同一機能に割り当てられ、当該マルチメディアカードモードにおいてリザーブ端子であった端子 # 1 は第 4 ビット目のデータ端子 DATA 3、追加された端子 # 8、# 9、# 1 0、# 1 1、# 1 2、# 1 3 は順次第 2 ビット目のデータ端子 DATA 1、第 5 ビット目のデータ端子 DATA 4、第 7 ビット目のデータ端子 DATA 6、第 8 ビット目のデータ端子 DATA 7、第 6 ビット目のデータ端子 DATA 5、第 2 ビット目のデータ端子 DATA 1 とされる。第 1 ビット目のデータ端子 DATA 0 はマルチメディアカードモードと同じ端子 # 7 である。従ってこのメモリカード MC 4 は、前記メモリカード MC 1 のマルチメディアカードモードにおいてデータ入出力が 8 ビット並列で可能にされる点で前記メモリカード MC 1 と相違される。

【 0 0 5 9 】

更にこのメモリカード MC 4 は、前記マルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 に対して下位互換モードを備える。即ち、コントローラチップ 5 B は、前記 8 ビットのデータ用端子 # 1、# 7 ～ # 1 3 の内の 1 ビット # 7 を用いる 1 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子 # 1、# 7 ～ # 1 3 の内の 4 ビット # 1、# 7、# 8、# 1 3 を用いた 4 ビット並列入出力を行う 4 ビットモードと、前記 8 ビットのデータ用端子 # 1、# 7 ～ # 1 3 を用いた 8 ビット並列入出力を行う 8 ビットモードとを有する。前記 1 ビットモードはメモリカード MC 4 をマルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 として動作させる動作モードである。前記 4 ビットモードはメモリカード MC 2、MC 3 の 4 ビットモードと同じ動作モードである。

【 0 0 6 0 】

前記動作モードの設定は所定のコネクタ端子の状態又は所定のコネクタ端子か

らのコマンド入力状態に応答して設定すればよい。例えば、メモリカードMC 4をマルチメディアカード準拠メモリカードMC 1のカードソケットに装着したとき前記端子# 8～# 13はフローティングになるから、電源投入時にコントローラチップ5 Bが前記4ビットモードとの相違を認識できるデータ端子DATA 1, DATA 2の双方又は一方のコネクタ端子2のフローティング状態をソフト的又はハード的に（ソフトウェアを専ら利用し又はハードウェア的な構成を専ら利用して）検出することにより、当該メモリカードMC 4に前記1ビットモードを設定すればよい。

【0061】

また、前記メモリカードMC 4を図1のメモリカードMC 2のカードソケットに装着したとき前記端子# 9～# 12はフローティングになるから、電源投入時にコントローラチップ5 Bがデータ端子DATA 4～DATA 7の全部又は一部のコネクタ端子2のフローティング状態をソフト的又はハード的に検出することによって当該メモリカードMC 4に前記4ビットモードを設定すればよい。

【0062】

また、前記メモリカードMC 4をそれ専用のカードソケットに装着したとき前記端子# 9～# 12はカードソケットのソケット端子に導通されるから、電源投入時にコントローラチップ5 Bが少なくともデータ端子DATA 4～DATA 7の全部又は一部にホスト装置から特定の信号若しくはコマンドが供給されるのを検出することによって当該メモリカードMC 4に前記8ビットモードを設定すればよい。

【0063】

コントローラチップ5 Bは接続パッド3に接続されるデータ入出力端子の数が8個である点で前記コントローラチップ5と相違する。その他の構成は図6と同様であり、同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0064】

図4には前記マルチメディアカードに対してデータ端子が8ビットとされる上位互換の別のメモリカードMC 5が例示される。このメモリカードMC 5のカー

ド基板 1 D は、メモリカード MC 4 に対して、前記端子番号 # 8、# 1 3 のコネクタ端子 2 の配置を図 2 のメモリカード MC 3 と同様にした点で相違している。# 1 3 のデータ端子は第 1 列目の端子列に完全に組み込まれ、他のコネクタ端子 2 に比べて僅かに幅が小さくされている。# 8 のデータ端子は # 1 のデータ端子の外側でこれと入れ子の状態になる位置に配置変更されている。その他の構成は図 3 と同様であり、同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

図 5 には前記マルチメディアカードに対してデータ端子が 8 ビットとされる上位互換の更に別のメモリカード MC 6 が例示される。このメモリカード MC 6 のカード基板 1 E は、図 3 のメモリカード MC 4 に対して、前記端子番号 # 8、# 1 3 のコネクタ端子 2 の形状を図 4 の端子番号 # 8、# 1 3 のコネクタ端子 2 を包含するように延在させた点で相違している。即ち、端子番号 # 1 3 のコネクタ端子 2 は前記第 1 列目に配置されコネクタ端子列の列方向一端のコネクタ端子 # 7 と列方向で完全に隣合う位置まで延在され、端子番号 # 8 のコネクタ端子 2 は前記第 1 列目に配置されコネクタ端子列のコネクタ端子 # 1 と列方向で部分的に重なって隣合う位置まで延在されている。その他の構成は図 3 と同様であり、同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

《 I C カードの互換性 》

上記より明らかなように図 1 乃至図 5 のメモリカード MC 2 ～ MC 6 は図 6 のマルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 もしくは図示しない公知のマルチメディアカードに対して上位互換性を有し、例えば上位メモリカードのカードソケットに下位メモリカードを挿入して利用できる。更に、例えば上位メモリカードを下位メモリカードのソケットに挿入して利用できるという下位互換性も備える。詳しくは、図 1、図 2 のメモリカード MC 2、MC 3 は図 6 のメモリカード MC 1 との関係において上位及び下位互換性がある。図 3 のメモリカード MC 4 は図 6、図 1 のメモリカード MC 1、MC 2 との関係において上位及び下位互換性がある。図 4 のメモリカード MC 5 は図 6、図 2 のメモリカード MC 1、MC

3 との関係において上位及び下位互換性がある。そして図 5 のメモ리카ード MC 6 は、図 3 のメモ리카ード MC 4 のコネクタ端子 2 の配列と図 4 のメモ리카ード MC 5 のコネクタ端子 2 の配列との相補湯を包含するコネクタ端子配列を有しているから、図 1、図 2、図 3、図 4 及び図 6 の何れとの関係においても上位及び下位互換性のあるオールマイティーカードとして位置付けられる。

【 0 0 6 7 】

図 7 には前記オールマイティーカード MC 6 に対応されたカードソケットに当該メモ리카ード MC 6 を装着した状態が示される。カードソケット 2 2 は奥部に夫々のコネクタ端子 2 に対応して突出されたソケット端子 2 2 A を有する。前記コネクタ端子 2 の配列に、前記千鳥状で代表される形態の複数列配置を採用しているから、カードソケット 2 2 のソケット端子 2 2 A の突出量を変えて縦一列に配置する比較的簡単に構成を採用することができる。コネクタ端子 2 との接点はソケット端子 2 2 A の先端 (■印) 部分である。

【 0 0 6 8 】

図 8 には図 1 のマルチメディアカード準拠メモ리카ード MC 1 又は図示を省略するマルチメディアカードに対応されたカードソケット 2 1 に前記オールマイティーなメモ리카ード MC 6 を装着した状態が示される。前述のように、メモ리카ード MC 6 は前記 1 ビットモードが設定されることによってマルチメディアカード準拠メモ리카ード MC 1 又は図示を省略するマルチメディアカードと同じ動作が可能にされる。

【 0 0 6 9 】

図 9 には図 2 のマルチメディアカード準拠メモ리카ード MC 3 に対応されたカードソケット 2 2 に前記オールマイティーなメモ리카ード MC 6 を装着した状態が示される。前述のように、メモ리카ード MC 6 は前記 4 ビットモードが設定されることによってメモ리카ード MC 3 と同じ動作が可能にされる。

【 0 0 7 0 】

特に図示はしないが、図 7 のカードソケット 2 2 に図 6 及び図 1 乃至図 4 のメモ리카ード MC 1 ～ MC 5 を装着しても、夫々所定の動作モードで動作することができ、カード厚さがマルチメディアカードの 1.4 mm 厚と略同じであり、相

互に他の何れのカードソケットにも挿入して利用可能な互換性が容易に実現可能になる。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 には図 7 の前記カードソケット 2 2 を有するデータ処理システムの概略ブロック図が示される。同図に示されるデータ処理システムは、前記 1 ビットモード、4 ビットモード又は 8 ビットモードを選択可能なメモリカード MC 6 が装着可能なカードソケット 2 2 を有し、前記カードソケット 2 2 は図 7 に示されるように装着されたメモリカード MC のコネクタ端子 2 に接続される複数のソケット端子 2 2 A を有し、前記ソケット端子 2 2 A を介して前記メモリカード MC に前記 1 ビットモード、4 ビットモード又は 8 ビットモードを選択的に設定可能なカードインタフェースコントローラ 3 0 を備える。前記カードインタフェースコントローラ 3 0 はホスト制御装置 3 1 の制御を受ける。ホスト装置 3 1 は例えば CPU ボードのような回路であり、マイクロプロセッサ、このマイクロプロセッサのワーク RAM を有し、バスを介して前記カードインタフェースコントローラ 3 0 との間でコマンドやデータのインタフェース制御、そして、カードソケット 2 2 に装着されたメモリカード MC に対して前述のような動作モードの設定制御を行う。これにより、MC 1 乃至 MC 6 の何れのメモリカードも利用することができる。

【 0 0 7 2 】

尚、図示はしないが、メモリカード MC 2 又は MC 3 のカードソケットを有するデータ処理システムに対しても、同様にして複数種類のメモリカードを利用可能に構成することができる。

【 0 0 7 3 】

《電源間ショート防止》

前記図 1 乃至図 5 のメモリカード MC 2 ～ MC 6 において前後 2 列のコネクタ端子 2 の配列には電源間ショートの防止が考慮されている。上記の例では電源供給用コネクタ端子である # 4 の端子の後方には端子が配置されていない。図 7 に例示されるように行方向の前後にコネクタ端子 2 が配置されている部分では、カードソケット 2 2 のソケット端子は、短い端子 2 2 A s と長い端子 2 2 A 1 が交

互にコネクタ端子 2 の半分のピッチで密集して配置されている。これに対して後ろにコネクタ端子が無ければ、図 7 に例示されるように、電源電圧 (V_{dd}) 供給用の # 4 のコネクタ端子に対応されるソケット端子 2 2 A a の両隣には長いソケット端子 2 2 A 1 が配置されない。

【 0 0 7 4 】

これに対して図 1 1 の (A) に例示されるように、電源電圧 (V_{dd}) 供給用の # 4 のコネクタ端子の後ろに # 1 0、# 1 1 のデータ端子を配置したメモリカード MC 7 を想定する。このメモリカード MC 7 に対応されるカードソケット 2 3 では、# 4 のコネクタ端子に対応されるソケット端子 2 3 A a の隣には長いソケット端子 2 3 A b が配置される事になる。

【 0 0 7 5 】

上記メモリカード MC 7 をカードソケット 2 3 に挿入するとき、図 1 1 の (B) に例示されるようにソケット端子 2 3 A b の接点 (■印部分) は電源電圧 V_{dd} を入力する # 4 のコネクタ端子と回路の接地電圧 V_{ss} を入力する # 3 のコネクタ端子の表面に摺接する。このとき、電源電圧 V_{dd} を受けるソケット端子 2 3 A a が # 4 のコネクタ端子に導通し、回路の接地電圧 V_{ss} を受けるソケット端子 2 3 A c が # 3 のコネクタ端子に導通すると、図 1 1 の (C) に示されるように、2 3 A a の接点、# 4、2 3 A b の接点、# 3、2 3 A c の接点を介して電源電圧 V_{dd} と接地電圧 V_{ss} がショートする。

【 0 0 7 6 】

図 7 に例示されるように電源供給用コネクタ端子である # 4 の端子の後方にコネクタ端子を配置しないことにより、そのような電源ショートの虞を未然に防止する事ができる。

【 0 0 7 7 】

前記電源ショートの対策は、図 1 2 に例示されるように、メモリカード挿入方向第 1 列目のコネクタ端子列には、第 2 列目のコネクタ端子列に臨む部分に幅広の端子間距離を設定したコネクタ端子 2 A を設ければよい。要するにコネクタ端子 2 A の後方の角部分には比較的大きな面取り部分を形成しておけばよい。

【 0 0 7 8 】

その他の電源ショート対策は、図 1 3 に例示されるように、短い方のソケット端子 2 3 A a, 2 3 A c の接点の先端から、長い方のソケット端子 2 3 A b の接点の基端までの距離 D 1 が、# 3、# 4 のコネクタ端子の幅寸法 B 1 よりもい大きければよい。また、ソケット端子 2 3 A b の太さが # 3、# 4 のコネクタ端子の間隔寸法より十分小さければよい。但し、寸法的な規定によって電源ショートを防止する場合には、加工誤差や組立て誤差があり、また、メモ리카ード自体剛体と見なすには無理があるため、高い信頼性をもって電源ショートを防止するには図 7 や図 1 2 の手段を講ずるのが得策である。

【 0 0 7 9 】

《配線引き回しの削減》

図 1 乃至図 6 で説明したメモ리카ード MC 1 ~ MC 6 は、前記カード基板上での配置順序は当該カード基板の一辺に対して前記コネクタ端子 2、コントローラチップ 5 (5 A, 5 B)、フラッシュメモリチップ 4 の順とされ、前記コネクタ端子 2 はケーシング 1 2 から露出される。前記コントローラチップ 5 (5 A, 5 B) は前記コネクタ端子 2 の配列方向に沿って縦長形状を有し、コネクタ端子 2 の側には当該コネクタ端子 2 に前記接続パッド 3 を介して接続される複数個のコネクタインタフェース端子 5 P i と前記フラッシュメモリチップ 4 の側には当該フラッシュメモリチップ 4 に接続される複数個のメモリインタフェース端子 5 P j とを有する。前記フラッシュメモリチップ 4 はコントローラチップ 5 (5 A, 5 B) の側に当該コントローラチップ 5 (5 A, 5 B) に接続される複数個のコントローラインタフェース端子 4 P k を有する。前記端子 5 P i, 5 P j, 4 P k は例えばボンディングパッドによって構成される。

【 0 0 8 0 】

これによれば、縦長のコントローラチップ 5 (5 A, 5 B) をコネクタ端子 2 の側に寄せ、コントローラチップ 5 (5 A, 5 B) の反対側にフラッシュメモリチップ 4 を配置するから、フラッシュメモリチップ 4 の配置領域を比較的大きくすることができる。さらに、前記コネクタ端子 2、コントローラチップ 5 (5 A, 5 B)、メモリチップ 4 を夫々接続する配線はそれらの配列方向に規則的に配

置すればよく、チップを迂回したり、複雑に折れ曲がる配線を採用しなくてもよい。

【 0 0 8 1 】

前記コントローラチップ 5 (5 A, 5 B) のコネクタインタフェース端子 5 P i に前記接続パッド 3 をボンディングワイヤ 7 を介して接続し、また、前記フラッシュメモリチップ 4 のコントローラインタフェース端子 4 P k に前記コントローラチップ 5 (5 A, 5 B) のメモリインタフェース端子 5 P j をボンディングワイヤ 8 及び導電パターン 9 を介して接続してよい。これにより、カード基板の配線層を簡素化でき、コスト低減に寄与できる。

【 0 0 8 2 】

図 1 4 の比較例に示されるようにコントローラチップやフラッシュメモリチップのボンディングパッドのようなインタフェース端子の向きが接続パッド 3 の向きに対してバラバラである場合には、接続パッド、コントローラチップ、メモリチップを夫々接続する配線はチップを迂回したり、複雑な経路を通り、カード基板の配線層を複雑化し、電気的特性を劣化させ、コストを上昇させ、信頼性も低くなってしまう。

【 0 0 8 3 】

図 1 5 には図 6 のマルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 の回路素子実装状態の詳細な構成を平面的に例示してある。図 1 6 はその縦断面図である。図 1 5 及び図 1 6 の構成ではテスト端子 1 0 は図示を省略してある。また、図 1 5、図 1 6 では図 6 とは異なる参照符号を用いた部分がある。

【 0 0 8 4 】

カード基板 1 はガラスエポキシ樹脂などで構成され、そのカード基板 1 の裏面には前記コネクタ端子 2 が導電パターンで形成されている。カード基板 1 の表面には、配線パターンや導電パターンを介して前記コントローラチップ 5、フラッシュメモリチップ 4 が実装されている。図において、3 はスルーホール 4 0 を介して対応するコネクタ端子 2 に接続された接続パッドである。

【 0 0 8 5 】

図 1 5 において図 6 のボンディングワイヤ 8 は 8 a、8 b、8 c に分けて図示

してある。コントローラチップ5やメモリチップ4は所謂ベアチップであり、それらの前記外部端子5 P i, 5 P j, 4 P kは、アルミニウム、アルミニウム合金、銅又は鉄合金等のボンディングパッドである。

【0086】

前記フラッシュメモリチップ4は、例えばコントロールゲート、フローティングゲート、ソース及びドレインを持つ不揮発性メモリセルトランジスタをマトリクス配置したメモリセルアレイを有し、外部から供給されるコマンドとアドレスにしたがって、データ読み出し、消去、書込み、ベリファイなどの動作を行うようになっている。このフラッシュメモリチップ4は、複数の外部端子4 P kとして、チップ選択を指示するチップイネーブル信号（チップ選択信号とも称する）／C Eの入力端子、書込み動作を指示するライトイネーブル信号／W Eの入力端子、入出力端子I／O 0～I／O 7、入出力端子I／O 0～I／O 7をコマン・データの入出力又はアドレスの入力の何れに用いるかを指示するコマン・データイネーブル信号／C D Eの入力端子、出力動作を指示するアウトプットイネーブル信号／O Eの入力端子、データラッチタイミングを指示するクロック信号／S Cの入力端子、書込み動作中かを外部に指示するレディ・ビジー信号R／Bの出力端子、リセット信号／R E Sの入力端子を有する。

【0087】

前記コントローラチップ5は外部からの指示に従って前記フラッシュメモリチップ4に対するリード・ライト動作を制御し、更に、データセキュリティー若しくは著作権保護などを考慮して、前記フラッシュメモリチップ4に書込むデータに対して暗号化を行い、前記フラッシュメモリチップ4から読み出したデータに対して復号を行う機密保護機能を備えている。

【0088】

コントローラチップ5の外部端子5 P iは、コネクタ端子3の入出力機能に対応される。コントローラチップ5におけるメモリアクセスのための外部端子5 P jとして、フラッシュメモリチップ4に対するチップ選択信号／C E 0の出力端子、フラッシュメモリチップ4に対するチップ選択信号／C E 1の出力端子を有し、更に前記フラッシュメモリチップ4の外部端子4 P kに対応され且つそれと

は入出力方向が逆にされた外部端子を有する。

【 0 0 8 9 】

上述のように、前記接続パッド 3 とコントローラチップ 5 の外部端子 5 P i との接続にボンディングワイヤ 7 を用い、前記コントローラチップ 5 とフラッシュメモリチップ 4 との接続にボンディングワイヤ 8 a、8 b、8 c を用いることにより、前記ボンディングワイヤによる接続と同機能の多数の配線パターンをカード基板 1 に密集させて形成しなくてもよい。コントローラチップ 5 やフラッシュメモリチップ 4 の上方空間を配線に利用できる。要するに、ボンディングワイヤの空中配線により、基板配線を簡略化することが可能になる。したがって、カード基板 1 のコスト低減に寄与することができる。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 の構成では 2 個のフラッシュメモリチップ 4 をボンディングワイヤでコントローラチップ 5 に並列的に接続している。このとき、前記 2 個の不揮発性メモリチップ 4 を夫々の外部端子 4 P k が露出するように位置をずらして重ねた状態で前記カード基板 1 に実装してある。これにより、夫々の不揮発性メモリチップ 4 を重ねずに配置する場合に比べて、コントローラチップ 5 との距離が短くなり、ボンディングワイヤ 8 b、8 c の引き回し長さが短くなる。したがって、ボンディングワイヤの不所望な接触や断線の虞を低減することができる。複数個の不揮発性メモリチップを積層するときのずらし量は、上層チップのボンディング用外部端子の下には一つ下層のチップが存在できる範囲で決めればよい。ボンディング用外部端子の下に下層のチップが存在していないと、ボンディング時の機械的な力によるチップ損傷の虞があるからである。

【 0 0 9 1 】

図 1 6 において、前記コントローラチップ 5 及び不揮発性メモリチップ 4 は全体として熱硬化性樹脂 5 5 でモールドされている。このとき、熱硬化性樹脂 5 5 によるモールド領域にはスルーホール 4 0 を含まないようにしている。したがって、圧力をかけてモールドを行うとき、モールド樹脂 5 5 がスルーホール 4 0 を介してカード基板 1 の裏側に漏れて、モールド不良を生ずるような虞を排除することができる。

【 0 0 9 2 】

図 1 6 において、カード基板 1 の表面を覆うケーシング 1 2 は例えば表面を絶縁コーティングした金属キャップ等で構成することができる。これにより、樹脂キャップに比べて、EMI (Electro Magnetic Interference : 電磁波妨害) 対策になり、機械的な締め付けによる封止や高温のキャップ封止も可能になる。

【 0 0 9 3 】

《テスト端子》

図 1 乃至図 6 で説明したカード基板 1、1 A ~ 1 E は、コントローラチップ 5 及びフラッシュメモリチップ 4 の実装後におけるテストを効率化するために、前記コントローラチップ 5 及び前記メモリチップ 4 に接続するテスト端子 1 0 が設けられている。テスト端子 1 0 はケーシングに組み込んだ後は常時露出させない方がよいから、この観点に立てば、前記テスト端子は前記カード基板のコネクタ端子 3 の形成面とは反対側の面に形成されている。

【 0 0 9 4 】

図 1 7 には図 6 のマルチメディアカード準拠メモリカード MC 1 のテスト端子の接続状態が例示される。図 1 7 ではテスト端子の接続状態を強調するためにコントローラチップ 5 と不揮発性メモリチップ 4 との接続状態については図示を簡略化している。図 1 7 において図 6 と同一機能を有する回路要素には同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 5 】

コントローラチップ 5 は、図 6 には図示を省略しているが外部端子 5 P j の一つとして内部でプルアップしたテスト信号 / T E S T の入力端子 (単にテスト端子 / T E S T とも記す) を有する。このテスト端子 / T E S T は、ローレベルが入力されているとき、不揮発性メモリチップ 4 とのインタフェース端子、特に出力端子及び入出力端子を高出力インピーダンス状態、又は入出力動作不可能な状態に制御する。また、T E S T 入力端子はセキュリティーのためシリアルコマンド (暗号命令) で入力制御してもよい。

【 0 0 9 6 】

カード基板 1 には前記コントローラチップ 5 のメモリインタフェース側のテス

ト端子／T E S Tに配線 1 1 a で接続されたテスト制御端子 1 0 a が形成されている。カード基板 1 には前記コントローラチップ 5 のメモリアンタフェース側の残りの全ての外部端子 5 P j に配線 1 1 b で一対一対応に接続されたテスト端子 1 0 b が形成されている。また、前記コントローラチップ 5 のコネクタフェース側の外部端子 5 P i のうちグランド電源 V s s 用の外部端子に配線 1 1 c で接続されたテスト用グランド端子 1 0 c と、同様に、前記コントローラチップ 5 のコネクタインタフェース側の外部端子 5 P i のうち電源電源 V d d 用の外部端子に配線 1 1 d で接続されたテスト用電源端子 1 0 d が設けられている。図 1 7 において、3 3 で示されるものは静電破壊防止のためにカード基板 1 に追加されたガードリングである。このガードリング 3 3 はカード基板 1 を周回し、回路のグランド電源端子に接続されている。

【 0 0 9 7 】

前記コントローラチップ 5 のメモリアンタフェース側端子を高インピーダンス状態に制御する制御信号／T E S T を前記コントローラチップ 5 に供給するコントロール端子 1 0 a を有するから、テスト端子 1 0 b ～ 1 0 d を用いてメモリチップ 4 を単独テストすることが容易になる。

【 0 0 9 8 】

テスト端子 1 0 b 、 1 0 c 、 1 0 d が前記カード基板 1 に形成されているから、コントローラチップ 5 が静電破壊等によってメモリコントロール動作不可能にされたとき、外部からテスト端子 1 0 b 、 1 0 c 、 1 0 d を介し前記不揮発性メモリチップ 4 を直接アクセス制御することができる。これにより、コントローラチップ 5 が破壊されても、不揮発性メモリチップ 4 にデータが残っていれば、これを容易に回復することができる。

【 0 0 9 9 】

《ハンドリング性向上》

図 1 乃至図 6 で説明したマルチメディアカード準拠カード等のメモリカードは、1. 4 m m のように比較的薄く、また、2 4 m m × 3 2 m m のように比較的小さい。そのようなメモリカード M C 1 ～ M C 6 の保管及び取り扱い性能を向上させるために、図 1 8 、図 1 9 に例示されるようにメモリカード M C 1 ～ M C 6 の

ケーシング 1 2 に表裏に貫通する貫通孔 4 0 を形成する。貫通孔 4 0 の周囲は、座ぐられていてケーシング 1 2 の外縁に連通されている。図 1 8 の例では座ぐり部分 4 1 はメモ리카ードの種別などの情報を表示するための段差部（キャビティ領域）が流用されている。図 1 9 では特別に座ぐり部分 4 1 を形成してある。図 1 9 において 4 2 で示される部分はメモ리카ードの種別などの情報を表示するための領域である。貫通孔 4 0 の周囲を補強するために所謂ハトメのような中空部材を挿入してもよい。

【 0 1 0 0 】

図 2 0 に例示されるように開閉可能なリング 4 3 に貫通孔 4 0 を通せば、メモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）の保管及び持ち運びが容易になる。またリング 4 3 に通した状態を出荷形態としてもよい。

【 0 1 0 1 】

図 2 1 に例示されるように、貫通孔 4 0 にストラップ 4 4 を通しても良い。図 2 2 に例示されるようにストラップ 4 4 をつけたままでメモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）を PC カードアダプタ 4 5 に装着する場合を想定する。同図（A），（B），（C）の順に装着が進むと、前記貫通孔 4 0 の部分も PC カードアダプタ 4 5 に挿入されることになる。このとき、メモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）の外縁に連通する前記座ぐり部分 4 1 がストラップ 4 4 の接続リング部分の逃げになり、ストラップ 4 4 がメモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）の装着を妨げる事はない。

【 0 1 0 2 】

また前記貫通孔 4 0 には、図 2 3 に例示されるように中空リベット 5 0 を用いてコネクタ端子 2 の保護カバー 5 1 を枢支（回動可能に軸支）してもよい。即ち、メモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）の端子面と概略相似形の平板状の保護カバー 5 1 を用意し、この保護カバー 5 1 をメモ리카ード MC 1 （MC 2 ～MC 6 ）の端子面（コネクタ端子 2 が形成されている面）に重ね、その上から中空リベット 5 0 を貫通孔 4 0 に向けて挿入し、中空リベット 5 0 の突出端を幅広に変形して、保護カバー 5 1 を開閉可能にする。保護カバー 5 1 は例えば薄いプラスチック板であり、前記ケーシング 1 2 に重ねられた状態で前記コネクタ端子 2 を

覆う。この保護カバー 5 1 は不用意にコネクタ端子 2 に触れてしまう事態を抑制する事ができるから、この点で、メモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) に実装されているコントローラチップ 5 の静電破壊防止を強化することができる。

【 0 1 0 3 】

図 2 4 に示されるように、前記中空リベット 5 0 の中空孔 4 0 A に前記リング 4 3 を通せば、メモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) の保管及び持ち運びに便利である。

【 0 1 0 4 】

図 2 5 に例示されるように保護カバー 5 1 をつけたままでもメモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) を PC カードアダプタ 4 5 に装着する事ができる。同図 (A), (B), (C) の順に装着が進むと、前記中空リベット 5 0 も PC カードアダプタ 4 5 に挿入されることになるが、中空リベット 5 0 の頭部が比較的薄ければメモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) の装着を妨げる事はない。

【 0 1 0 5 】

尚、図 2 0 乃至図 2 5 においてメモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) のキャビティー部分には前記貫通孔 4 0 や中空リベット 5 0 を避けてシールが貼り付けられている。シールには記憶容量などが印刷されている。前記貫通孔 4 0 の形成とシール貼り付けは別工程で行われるから、相互の孔の位置合わせなどを行わなくて済む。

【 0 1 0 6 】

《メモリカードの破損防止》

図 2 6 にはメモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) の端子面の状態が、(A) 平面図、(B) 正面図、(C) 側面図によって例示される。メモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) に、メモリカード挿入方向先端縁部 6 0 からケーシング 1 2 の端子面 6 1 に至る斜面又は円弧で形成された案内部 6 2 を形成する。この案内部 6 2 の斜面 (所謂 C 加工面) 又は円弧 (R 加工面) はその他の端縁部に形成された斜面及び円弧よりも大きくされている。

【 0 1 0 7 】

メモリカード MC 1 (MC 2 ~ MC 6) をカードソケットに挿入するとき、先

ず、メモ리카ードMC 1 (MC 2 ~ MC 6) の前記案内部 6 2 にソケット端子 2 0 A (2 1 A, 2 2 A) の接点が当接し、接点が衝撃的にカードの先端に衝突することなく、接点を緩やかに端子面 6 1 に案内する。これにより、経時的にメモ리카ードMC 1 (MC 2 ~ MC 6) のケーシング 1 2 の先端部が変形したり亀裂が入る虞を未然に防止することができる。ソケット端子に曲がりを生ずる虞もない。

【0 1 0 8】

前記案内部 6 2 はカード基板 1 (1 A ~ 1 E) に形成するのは難しく、ケーシング 1 2 に形成するのが容易である。したがって、端子面 6 1 においてカード基板 1 (1 A ~ 1 E) の周囲にはある程度の幅を持ってケーシングの肉厚が残っていないなければならない。このとき、図 2 6 に代表されるようにカード基板の方向性を示すための斜め切取り部分 6 3 が存在すると、前記肉厚部分を確保するのが難しい場合も想定される。その場合には、図 2 7 に例示されるように、斜め切取り部分 6 3 を 2 辺切り取り部分 6 4 として成形すれば、ケーシング 1 2 のその部分の肉厚を確保し易くなる。

【0 1 0 9】

《情報表示》

メモ리카ードMC 1 (MC 2 ~ MC 6) では記憶容量等のようにその属性情報等が表示される。そのような情報表示は図 2 8 に例示されるようにケーシング 1 2 へのシール 6 6 の貼り付けで行ってもよい。部品点数削減等を考慮する場合は、図 2 9 に例示されるように、所要の文字情報 6 7 をケーシング 1 2 の表面に予め印刷しておけばよい。特に図示はしないが、印刷に代えて文字情報 6 7 をケーシング 1 2 の表面に予め凹陥形成してもよい。前記印刷又は凹陥形成はメモ리카ードの組立て前に行うのが良い。半導体チップに無用なストレスを与えずに済む。

【0 1 1 0】

また、図 3 0 に例示されるように、カードソケットへのメモ리카ードMC 1 (MC 2 ~ MC 6) の挿入方向を指示する指示記号 (例えば三角記号) 6 8 を前記ケーシング 1 2 の表面に予め凹陥形成する。特に図示はしないが、凹陥形成に代

えて指示記号（例えば三角記号）68をケーシング12の表面に予め印刷してもよい。これにより、指示記号を有するシール等をの部品を削減する事ができる。

【0111】

《ライトプロテクト》

メモ리카ードMC1（MC2～MC6）は前述のように比較的小さく薄いから、ライトプロテクトのために機械的なスライド機能を採用するスペースを割く事は難しい。このような事情の下で、ライトプロテクトが必要な場合には、図31及び図32に例示されるシール構造、図33及び図34に例示される爪構造を採用すればよい。

【0112】

図31はシール方式によるライトプロテクト解除状態（書換え可能状態）を示し、図32はシール方式によるライトプロテクト状態を示す。各図において（A）は平面図、（B）は（A）のA-A矢視断面図である。シール方式ではケーシング12に溝70を形成しておき、溝70をシール71で覆う事によって、カードソケット側の図示を省略するレバーが溝70に入り込まず、これによってライトプロテクト解除状態が検出される。ライトプロテクトを行う場合には図32に例示されるように溝70からシールを外せばよい。再度シールを貼ればライトプロテクトを解除できる。

【0113】

シール71の段差の増加を防止するには、図示には明示されていないが、その領域だけキャビティー化、即ち薄く凹状にして、ケーシングの全体的な厚さを抑えるようにしてもよい。

【0114】

図33は爪方式によるライトプロテクト解除状態（書換え可能状態）を示し、図34は爪方式によるライトプロテクト状態を示す。各図において（A）は平面図、（B）は（A）のA-A矢視断面図である。爪方式ではケーシング12の1辺に表裏に貫通する一対の割端部73A、73Aを離間形成し、割端部73A、73Aの間にはケーシング12の表裏に割溝73Bを形成し、これにより、折り曲げ可能な爪73を形成しておく。爪73が折られていない状態では、カードソ

ケット側の図示を省略するレバーが爪 7 3 に阻まれて動かず、これによってライトプロテクト解除状態が検出される。ライトプロテクトを行う場合には図 3 4 に例示されるように爪 7 3 を折ってケーシング 1 2 に溝 7 4 を形成すればよい。溝 7 4 をシール等で覆えばライトプロテクトを再び解除できる。

【 0 1 1 5 】

《フラッシュメモリチップ》

ここで、前記フラッシュメモリチップ 4 について説明しておく。図 3 5 にはフラッシュメモリチップ 4 の一例が示される。同図において、1 0 3 で示されるものはメモリアレイであり、メモリマット、データラッチ回路及びセンスラッチ回路を有する。メモリマット 1 0 3 は電氣的に消去及び書き込み可能な不揮発性のメモリセルトランジスタを多数有する。メモリセルトランジスタは、例えば図 3 6 に例示されるように、半導体基板若しくはメモリウェル SUB に形成されたソース S 及びドレイン D と、チャンネル領域にトンネル酸化膜を介して形成されたフローティングゲート FG、そしてフローティングゲートに層間絶縁膜を介して重ねられたコントロールゲート CG を有して構成される。コントロールゲート CG はワード線 1 0 6 に、ドレイン D はビット線 1 0 5 に、ソース S は図示を省略するソース線に接続される。

【 0 1 1 6 】

外部入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 は、アドレス入力端子、データ入力端子、データ出力端子、コマンド入力端子に兼用される。外部入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 から入力された X アドレス信号はマルチプレクサ 1 0 7 を介して X アドレスバッファ 1 0 8 に供給される。X アドレスデコーダ 1 0 9 は X アドレスバッファ 1 0 8 から出力される内部相補アドレス信号をデコードしてワード線を駆動する。

【 0 1 1 7 】

前記ビット線 1 0 5 の一端側には、図示を省略するセンスラッチ回路が設けられ、他端には同じく図示を省略するデータラッチ回路が設けられている。ビット線 1 0 5 は Y アドレスデコーダ 1 1 1 から出力される選択信号に基づいて Y ゲートアレイ回路 1 1 3 で選択される。外部入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 から入力

された Y アドレス信号は Y アドレスカウンタ 1 1 2 にプリセットされ、プリセット値を起点に順次インクリメントされたアドレス信号が前記 Y アドレスデコーダ 1 1 1 に与えられる。

【 0 1 1 8 】

Y ゲートアレイ回路 1 1 3 で選択されたビット線は、データ出力動作時には出力バッファ 1 1 5 の入力端子に導通され、データ入力動作時にはデータ制御回路 1 1 6 を介して入力バッファ 1 1 7 の出力端子に導通される。出力バッファ 1 1 5、入力バッファ 1 1 7 と前記入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 との接続は前記マルチプレクサ 1 0 7 で制御される。入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 から供給されるコマンドはマルチプレクサ 1 0 7 及び入力バッファ 1 1 7 を介してモード制御回路 1 1 8 に与えられる。前記データ制御回路 1 1 6 は、入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 から供給されるデータの他に、モード制御回路 1 1 8 の制御に従った論理値のデータをメモリアレイ 1 0 3 に供給可能にする。

【 0 1 1 9 】

制御信号バッファ回路 1 1 9 には、アクセス制御信号として前記チップイネーブル信号 / C E、アウトプットイネーブル信号 / O E、ライトイネーブル信号 / W E、データラッチタイミングを指示する信号 / S C、リセット信号 / R E S 及びコマンド・データイネーブル信号 / C D E が供給される。モード制御回路 1 1 8 は、それら信号の状態に応じて外部との信号インタフェース機能などを制御し、また、コマンドコードに従って内部動作を制御する。入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 に対するコマンド又はデータ入力の場合、前記信号 / C D E がアサートされ、コマンドであれば更に信号 / W E がアサート、データであれば信号 / W E がネゲートされる。アドレス入力であれば、前記信号 / C D E がネゲートされ、信号 / W E がアサートされる。これにより、モード制御回路 1 1 8 は、外部入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 からマルチプレクス入力されるコマンド、データ及びアドレスを区別できる。モード制御回路 1 1 8 は、消去や書込み動作中にレディー・ビジー信号 R / B をアサートしてその状態を外部に知らせることができる。

【 0 1 2 0 】

内部電源回路 1 2 0 は、書込み、消去、ベリファイ、読み出しなどのための各

種動作電源 1 2 1 を生成して、前記 X アドレスデコーダ 1 0 9 やメモリセルアレイ 1 0 3 に供給する。

【 0 1 2 1 】

前記モード制御回路 1 1 8 は、コマンドに従ってフラッシュメモリチップ 4 を全体的に制御する。フラッシュメモリチップ 4 の動作は、基本的にコマンドによって決定される。フラッシュメモリに割り当てられているコマンドは、読み出し、消去、書込み、等のコマンドとされる。

【 0 1 2 2 】

フラッシュメモリチップ 4 はその内部状態を示すためにステータスレジスタ 1 2 2 を有し、その内容は、信号 / O E をアサートすることによって入出力端子 I / O 0 ~ I / O 7 から読み出すことができる。

【 0 1 2 3 】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

【 0 1 2 4 】

例えば、本発明はマルチメディアカードの外形仕様以外のメモリカード、例えばコンパクトフラッシュメモリ等の別の規格のメモリにも適用することができる。また、メモリカードに限らず、インタフェースカードとして機能する I C カードにも適用できる。マルチメディアカード等の小さく薄い I C カードの仕様であってもインタフェースカードに適用することは可能である。本発明の I C カードに実装されるメモリは不揮発性メモリに限定されるものではなく、揮発性メモリ（S R A M、D R A M 等）であってもよい。また、不揮発性メモリと揮発性メモリとの双方が搭載される I C カードであってもよい。メモリカードの用途によっては、前記フラッシュメモリチップは、別の記憶形式による不揮発性メモリチップ、マスク R O M であってもよい。

【 0 1 2 5 】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるメモリカードに適用した場合について説明したが、本発明はそれに

限定されず、通帳、クレジットカード、ＩＤカード等のＩＣカードの用途にも適用することができる。

【 0 1 2 6 】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記の通りである。

【 0 1 2 7 】

すなわち、ＩＣカードの便利性及び信頼性を向上させることができる。

【 0 1 2 8 】

コネクタ端子の配列や機能に関する互換性の実現が容易なＩＣカードを提供することができる。

【 0 1 2 9 】

カードソケットへの装着時に電源間ショートを生じ難いＩＣカードを実現することができる。

【 0 1 3 0 】

配線パターンの密集やボンディングワイヤの密集を回避でき、高速且つ高性能で高信頼性のＩＣカードを提供することができる。

【 0 1 3 1 】

簡単な構成によってコネクタ端子からのサージ流入を阻止可能なＩＣカードを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

マルチメディアカードに対してデータ端子が４ビットとされる上位互換のメモリカードの端子面と実装面を示す説明図である。

【図 2】

マルチメディアカードに対してデータ端子が４ビットとされる上位互換の別のメモリカードの端子面と実装面を示す説明図である。

【図 3】

マルチメディアカードに対してデータ端子が８ビットとされる上位互換のメモ

リカードの端子面と実装面を示す説明図である。

【図 4】

マルチメディアカードに対してデータ端子が 8 ビットとされる上位互換の別のメモリカードの端子面と実装面を示す説明図である。

【図 5】

マルチメディアカードに対してデータ端子が 8 ビットとされる上位互換の更に別のメモリカードの端子面と実装面を示す説明図である。

【図 6】

マルチメディアカード準拠メモリカードの端子面と実装面の状態を示す説明図である。

【図 7】

図 5 のオールマイティーカードに対応されたカードソケットに当該メモリカードを装着した状態を示す説明図である。

【図 8】

図 1 のマルチメディアカード準拠メモリカードに対応されたカードソケットに前記オールマイティーなメモリカードを装着した状態を示す説明図である。

【図 9】

マルチメディアカード準拠メモリカードに対応されたカードソケットに前記オールマイティーなメモリカードを装着した状態を示す説明図である。

【図 1 0】

図 7 のカードソケットを有するデータ処理システムの概略ブロック図である。

【図 1 1】

電源間ショートを生ずるコネクタ端子配列を比較例として示す説明図である。

【図 1 2】

コネクタ端子の面取り部分によって電源間ショート防止を講ずる例を示す説明図である。

【図 1 3】

ソケット端子の長さ寸法などによって電源間ショート防止を講ずる例を示す説明図である。

【図 1 4】

カード基板上で配線引き回しが増大する比較例を示す説明図である。

【図 1 5】

図 6 のマルチメディアカード準拠メモリカードの回路素子実装状態の詳細な構成を例示した平面図である。

【図 1 6】

図 1 5 の縦断面図である。

【図 1 7】

図 6 のマルチメディアカード準拠メモリカードのテスト端子等の接続状態を専ら例示する平面図である。

【図 1 8】

メモリカードに貫通孔を形成した第 1 の例を示す斜視図である。

【図 1 9】

メモリカードに貫通孔を形成した第 2 の例を示す斜視図である。

【図 2 0】

メモリカードに形成した貫通孔の第 1 の利用形態を例示する斜視図である。

【図 2 1】

メモリカードに形成した貫通孔の第 2 の利用形態を例示する斜視図である。

【図 2 2】

図 2 1 のメモリカードを P C カードアダプタに装着する操作を示す説明図である。

【図 2 3】

メモリカードに保護カバーを設けた例を示す斜視図である。

【図 2 4】

保護カバーを設けたメモリカードの保管態様を例示する斜視図である。

【図 2 5】

図 2 3 のメモリカードを P C カードアダプタに装着する操作を示す説明図である。

【図 2 6】

メモ리카ードのケーシングに案内部を設けた第 1 の例を示す説明図である。

【図 2 7】

メモ리카ードのケーシングに案内部を設けた第 2 の例を示す説明図である。

【図 2 8】

メモ리카ードの属性情報をシールを貼って表示するメモ리카ードの例を示す分解斜視図である。

【図 2 9】

メモ리카ードの属性情報をケーシングへの印刷で表示するメモ리카ードの例を示す分解斜視図である。

【図 3 0】

メモ리카ードの挿入方向を示す支持記号をケーシングに凹陥形成で表示するメモ리카ードの例を示す斜視図である。

【図 3 1】

シール方式によるライトプロテクト解除状態を示す説明図である。

【図 3 2】

シール方式によるライトプロテクト状態を示す説明図である。

【図 3 3】

爪方式によるライトプロテクト解除状態を示す説明図である。

【図 3 4】

爪方式によるライトプロテクト状態を示す説明図である。

【図 3 5】

フラッシュメモリチップの構成を例示するブロック図である。

【図 3 6】

フラッシュメモリチップ用の不揮発性メモリセルトランジスタの構造を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

MC 1 ～ MC 6 メモ리카ード

1、1 A ～ 1 E カード基板

- 2 コネクタ端子
- 2 A 面取部分を有するコネクタ端子
- 3 接続パッド
- 4 フラッシュメモリチップ
- 4 P k コントローラインタフェース端子
- 5 コントローラチップ
- 5 P i コネクタインタフェース端子
- 5 P j メモリインタフェース端子
- 7, 8, 9, 11 ボンディングワイヤ
- 10 テスト端子
- 10 a 制御端子
- 12 ケーシング
- 20, 21, 22 カードソケット
- 20 A, 21 A, 22 A ソケット端子
- 30 カードインタフェースコントローラ
- 31 ホスト装置
- 40 貫通孔
- 41 座ぐり部分
- 51 保護カバー
- 62 案内部
- 67 文字情報
- 68 指示記号
- 70 溝
- 71 シール
- 73 爪

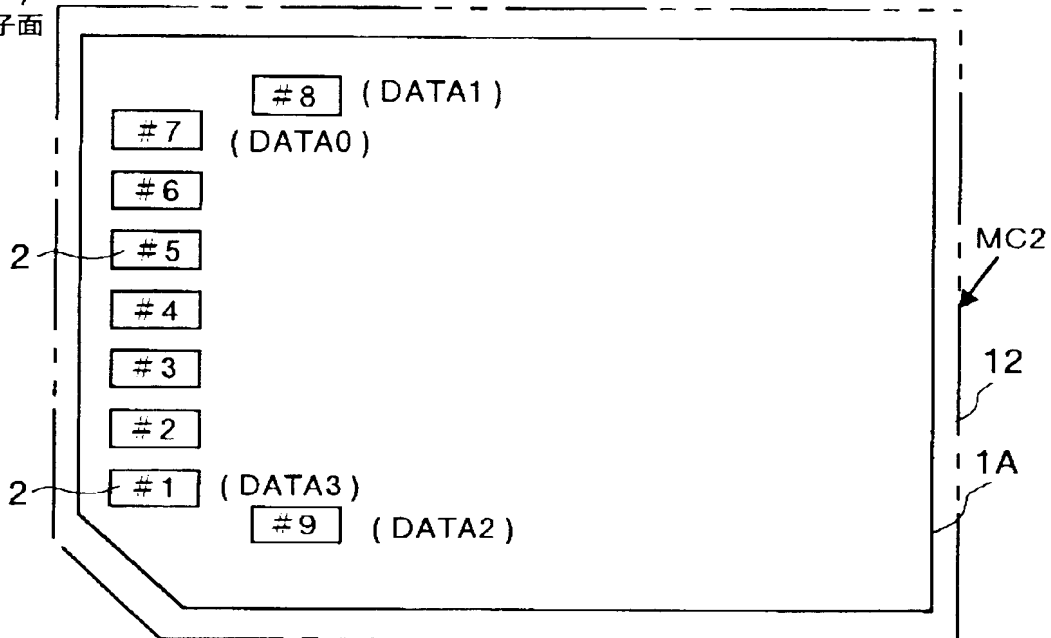
【書類名】 図面

【図 1】

図 1

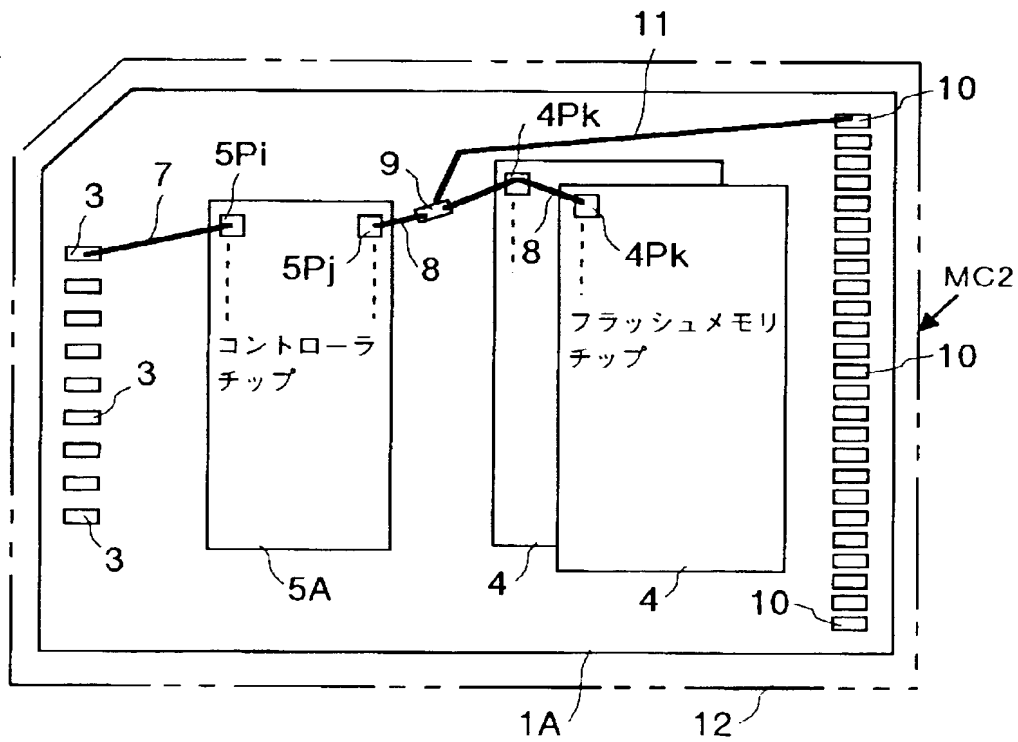
(A)

端子面



(B)

実装面

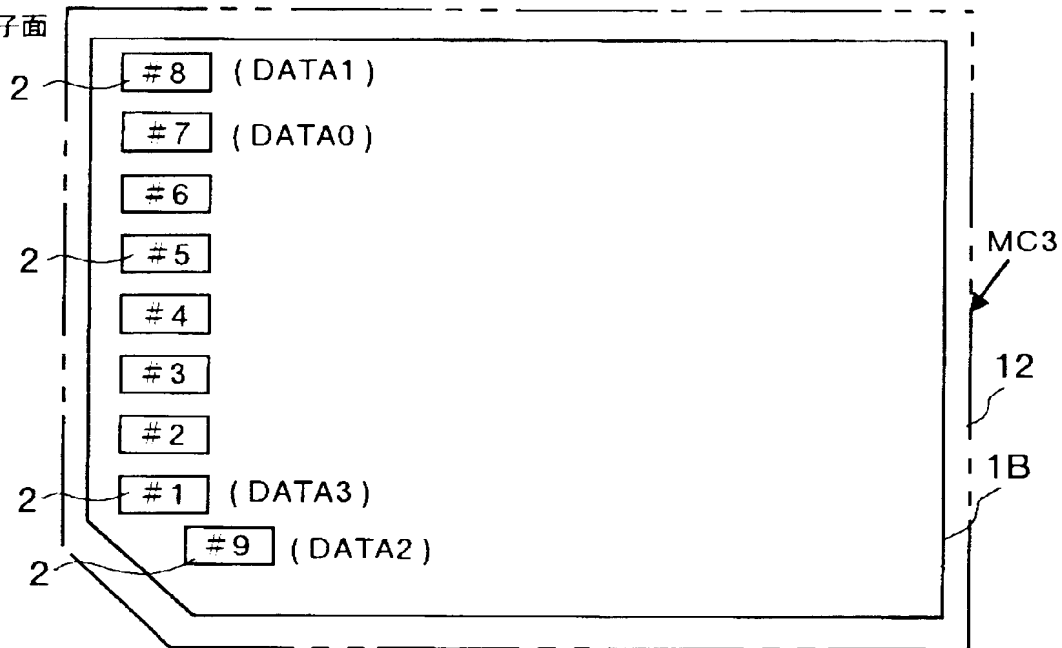


【図 2】

図 2

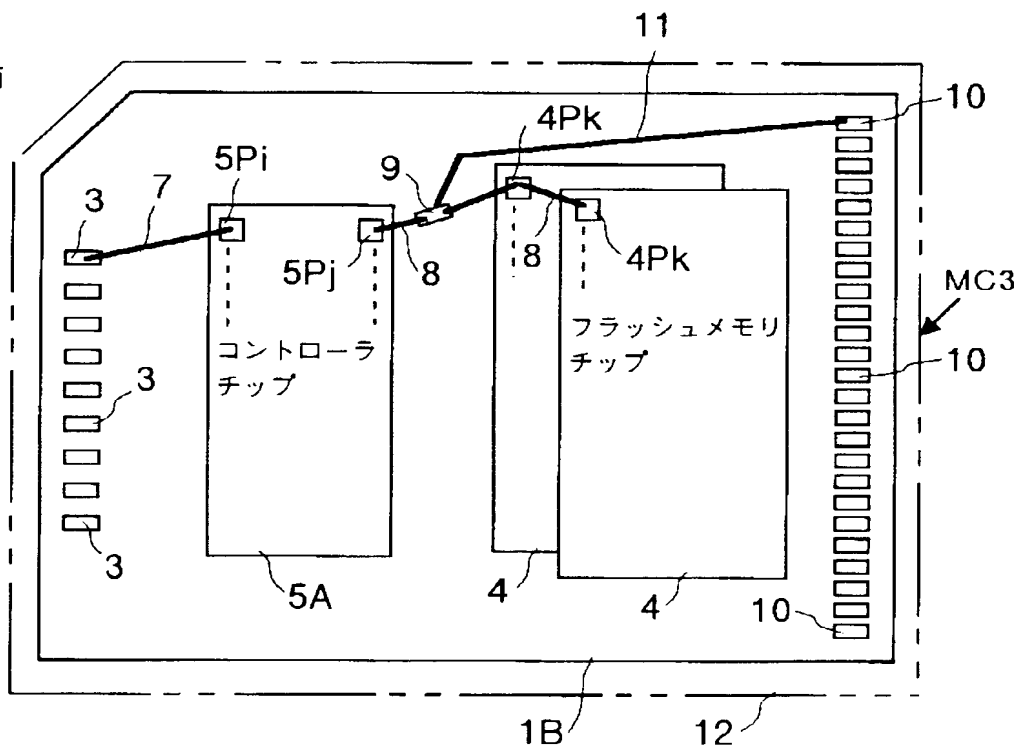
(A)

端子面



(B)

実装面

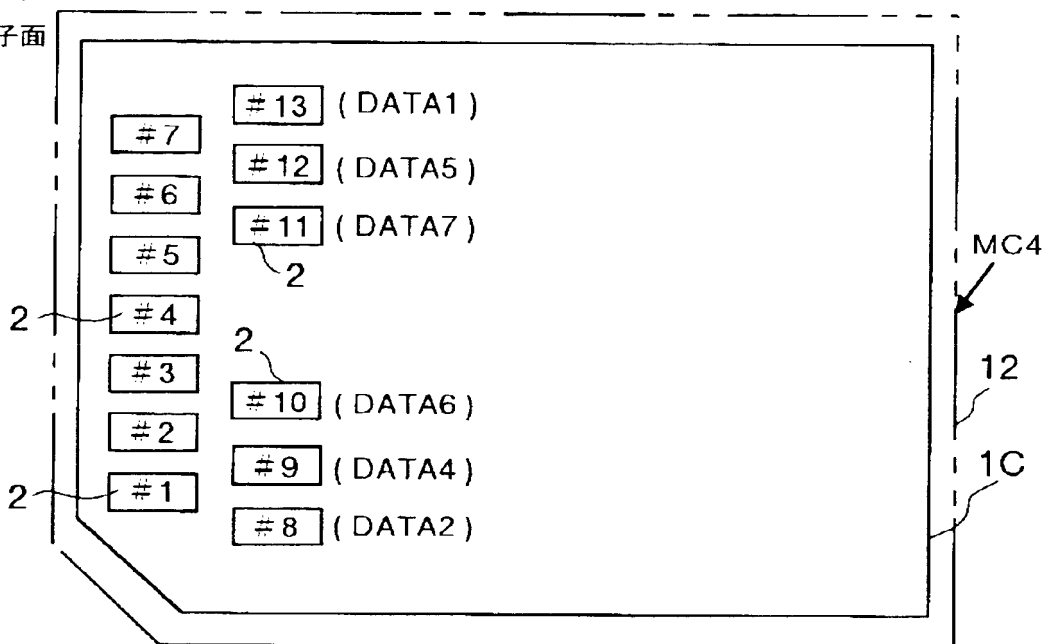


【図 3】

図 3

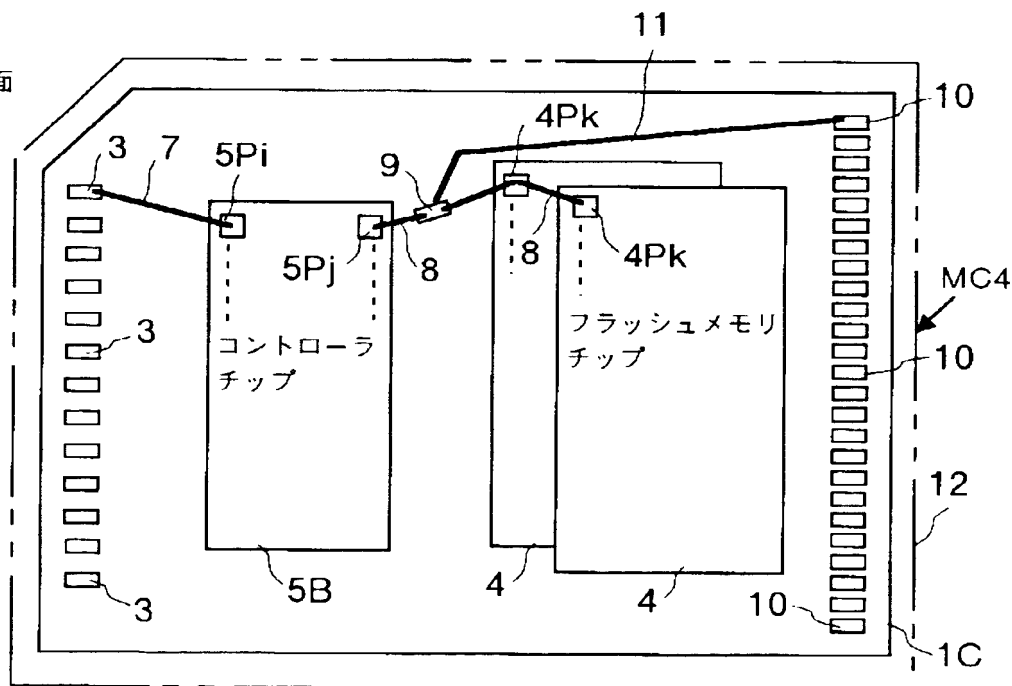
(A)

端子面



(B)

実装面

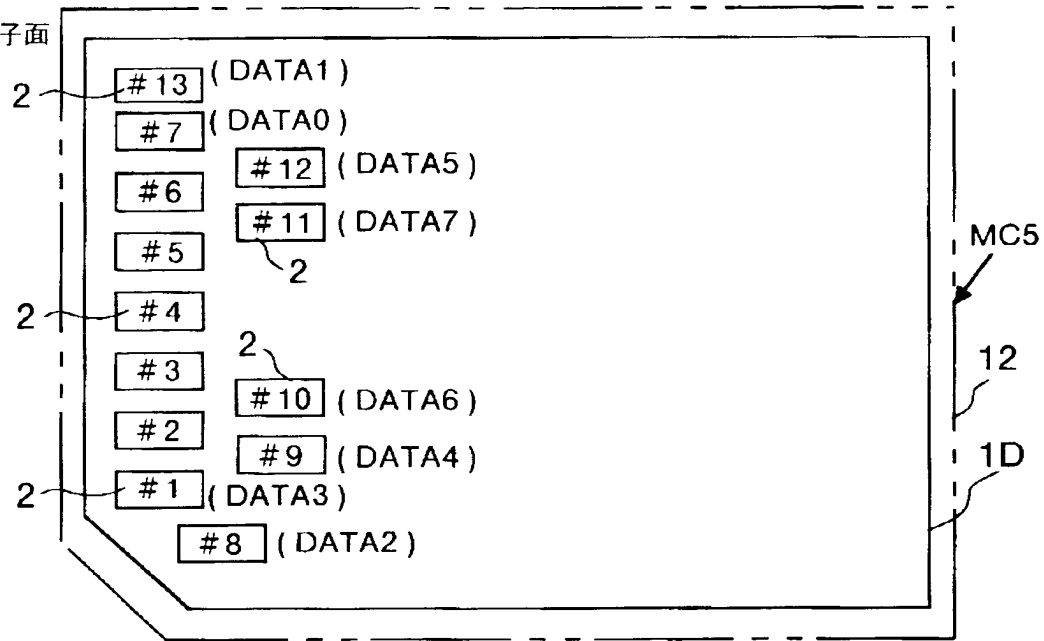


【図4】

図 4

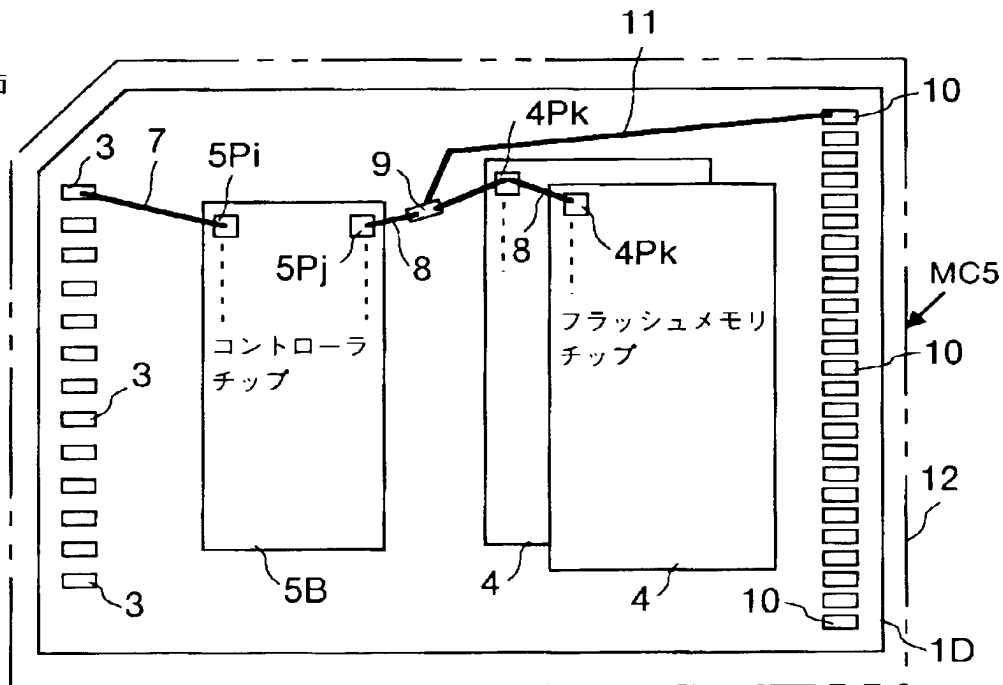
(A)

端子面



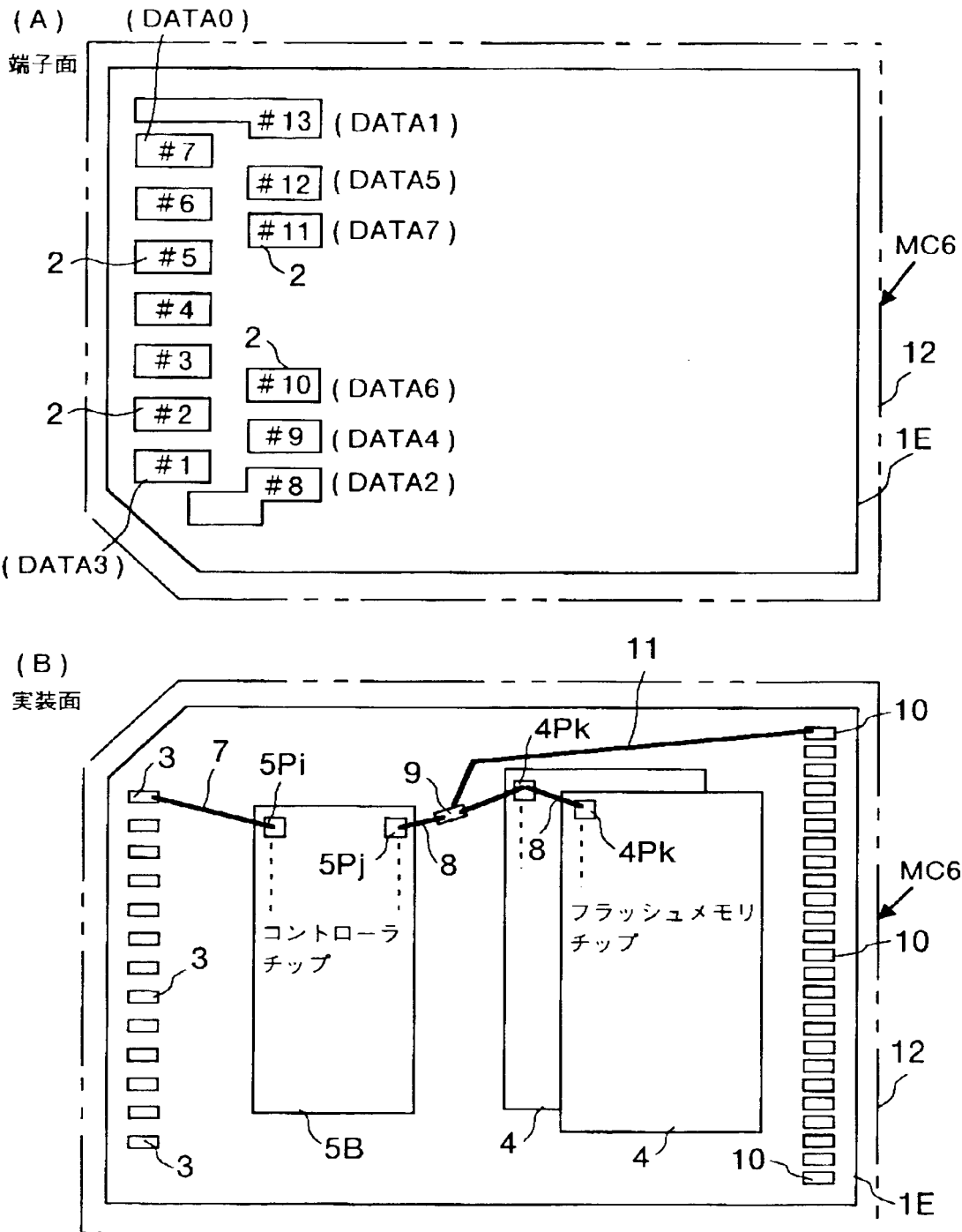
(B)

実装面



【図 5】

図 5

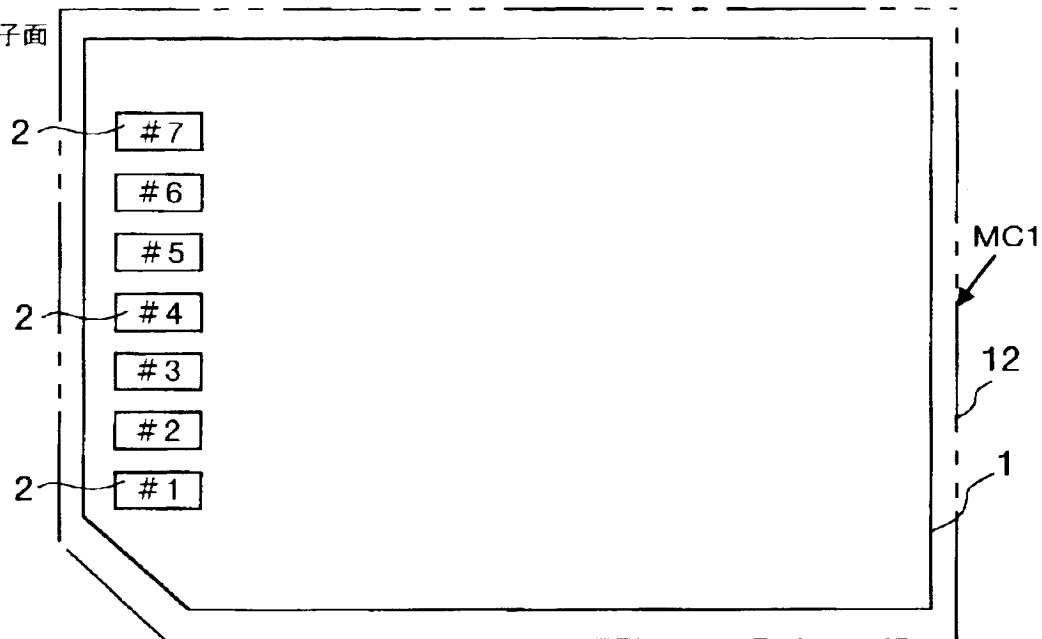


【図 6】

図 6

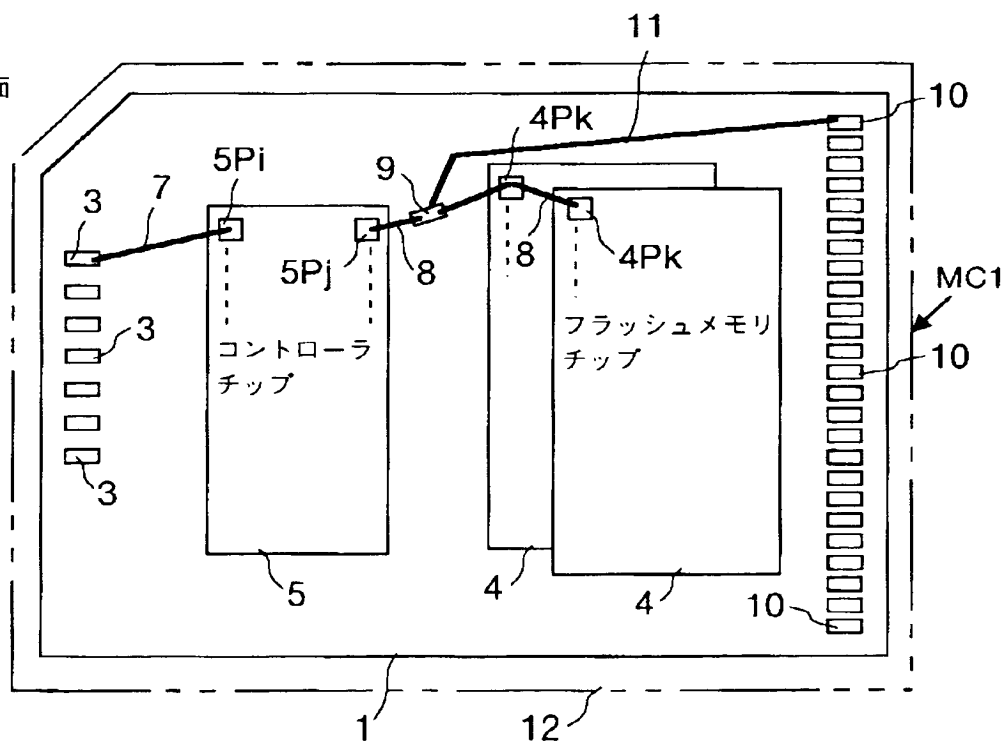
(A)

端子面



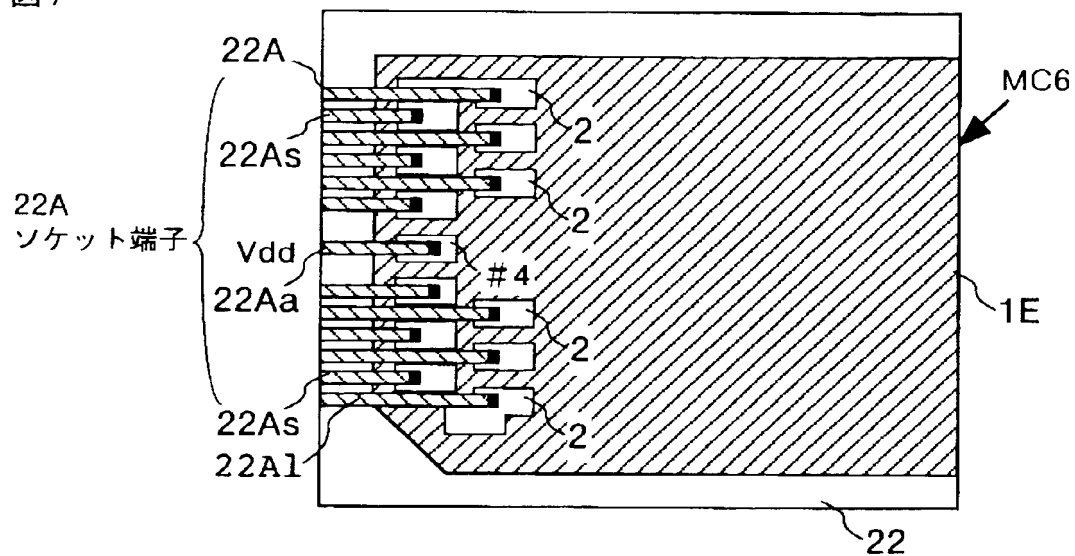
(B)

実装面



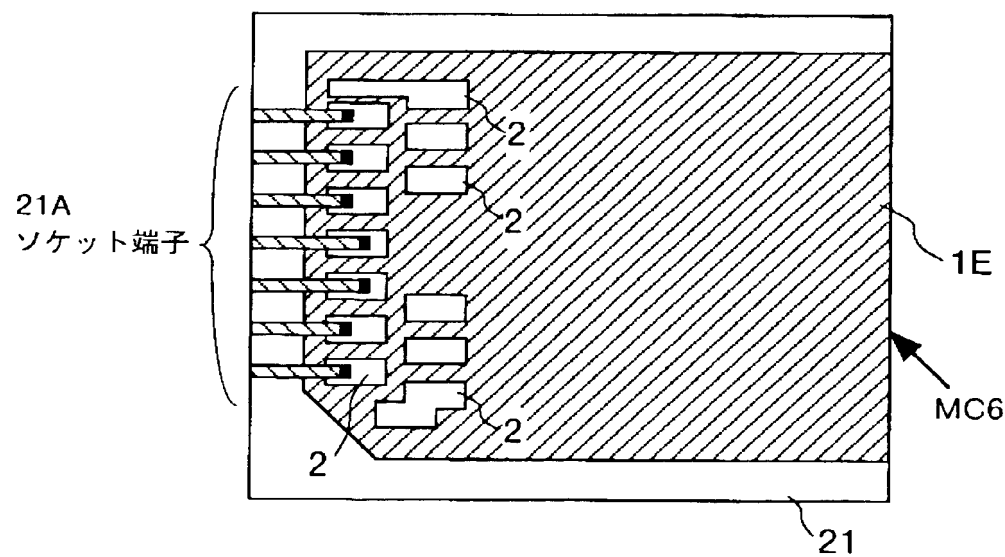
【図 7】

図 7



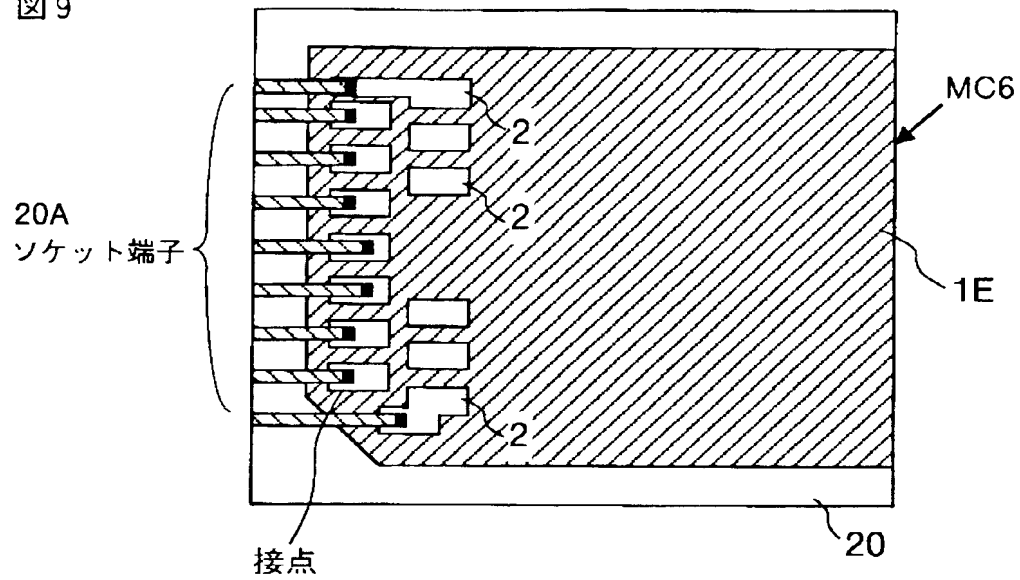
【図 8】

図 8



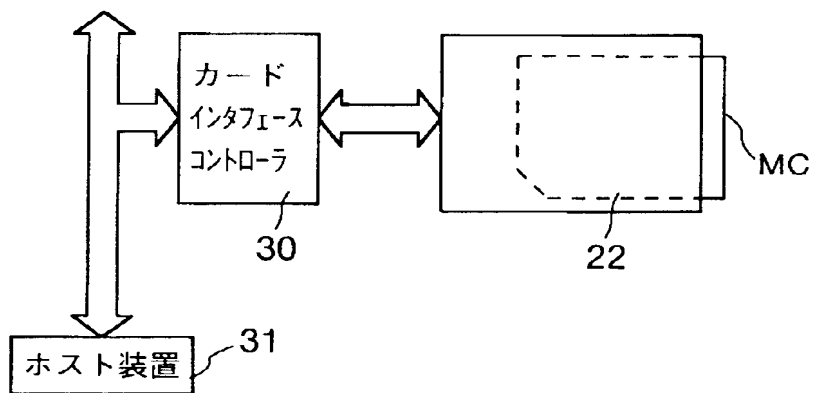
【図 9】

図 9



【図 1 0】

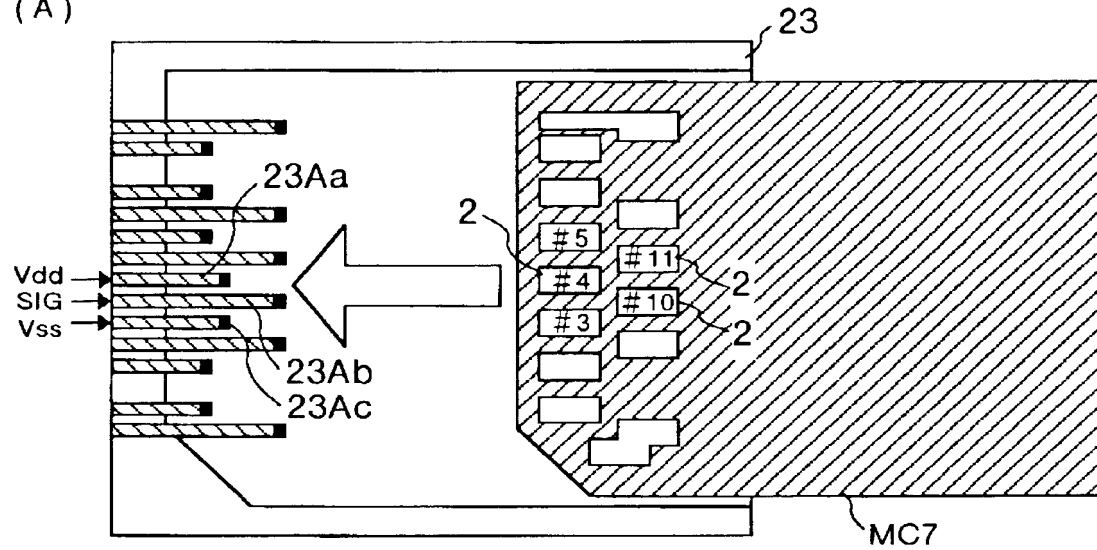
図 1 0



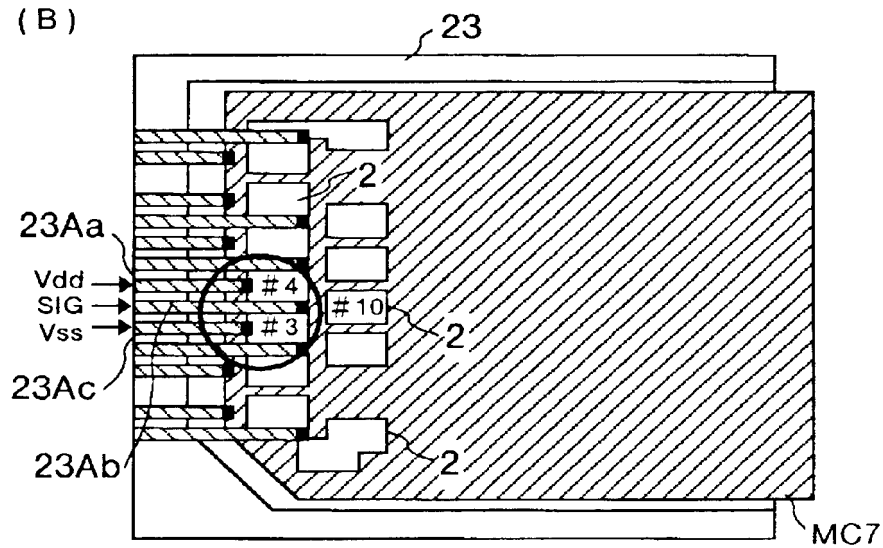
【図 11】

図 11

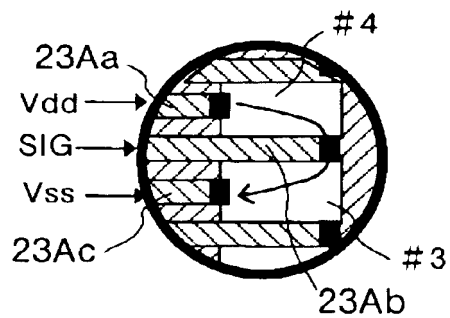
(A)



(B)

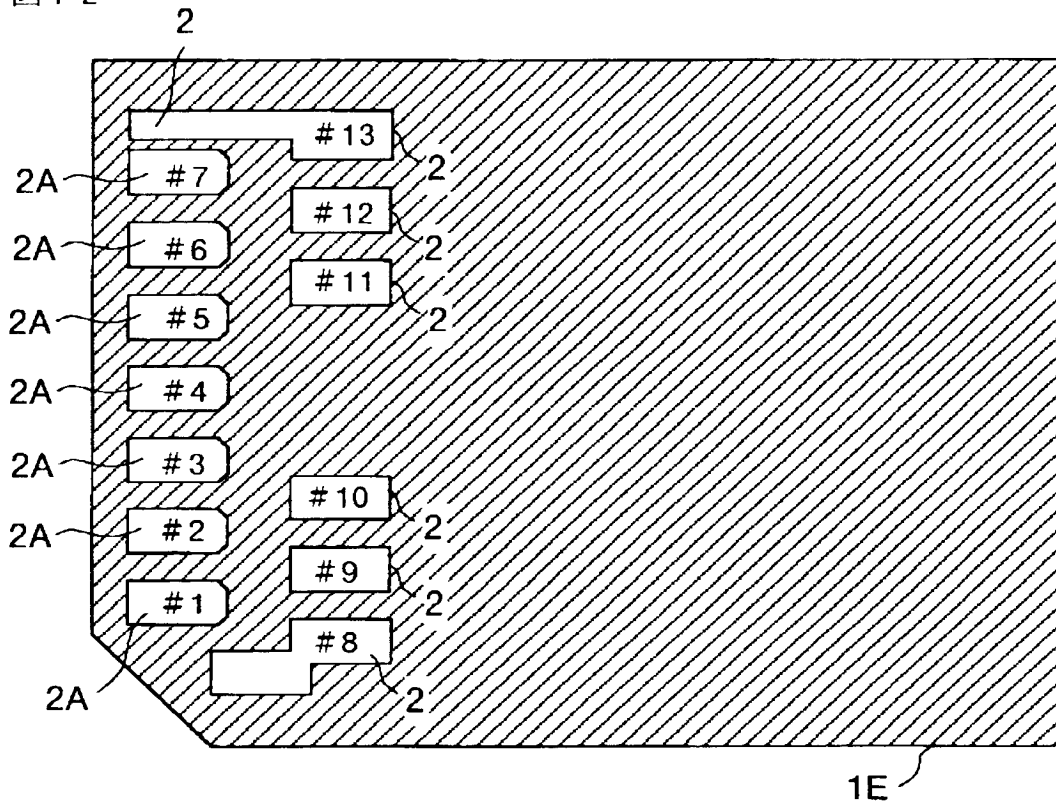


(C)



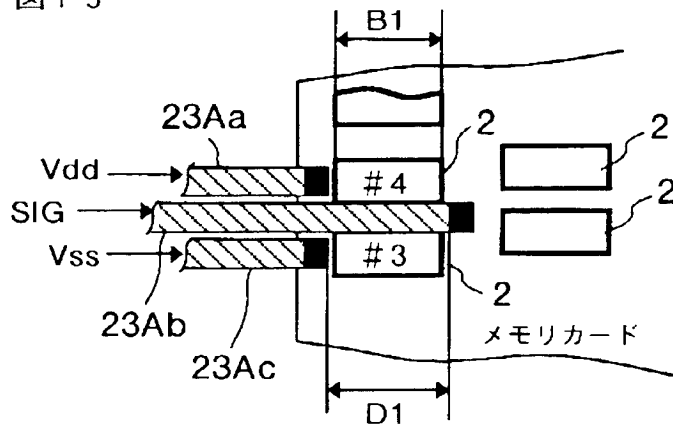
【図 1 2】

図 1 2



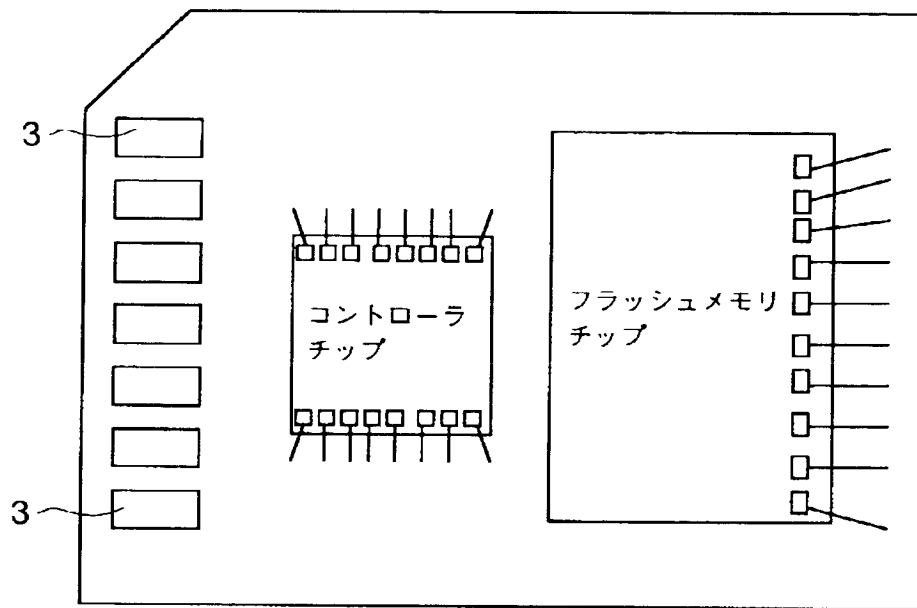
【図 1 3】

図 1 3



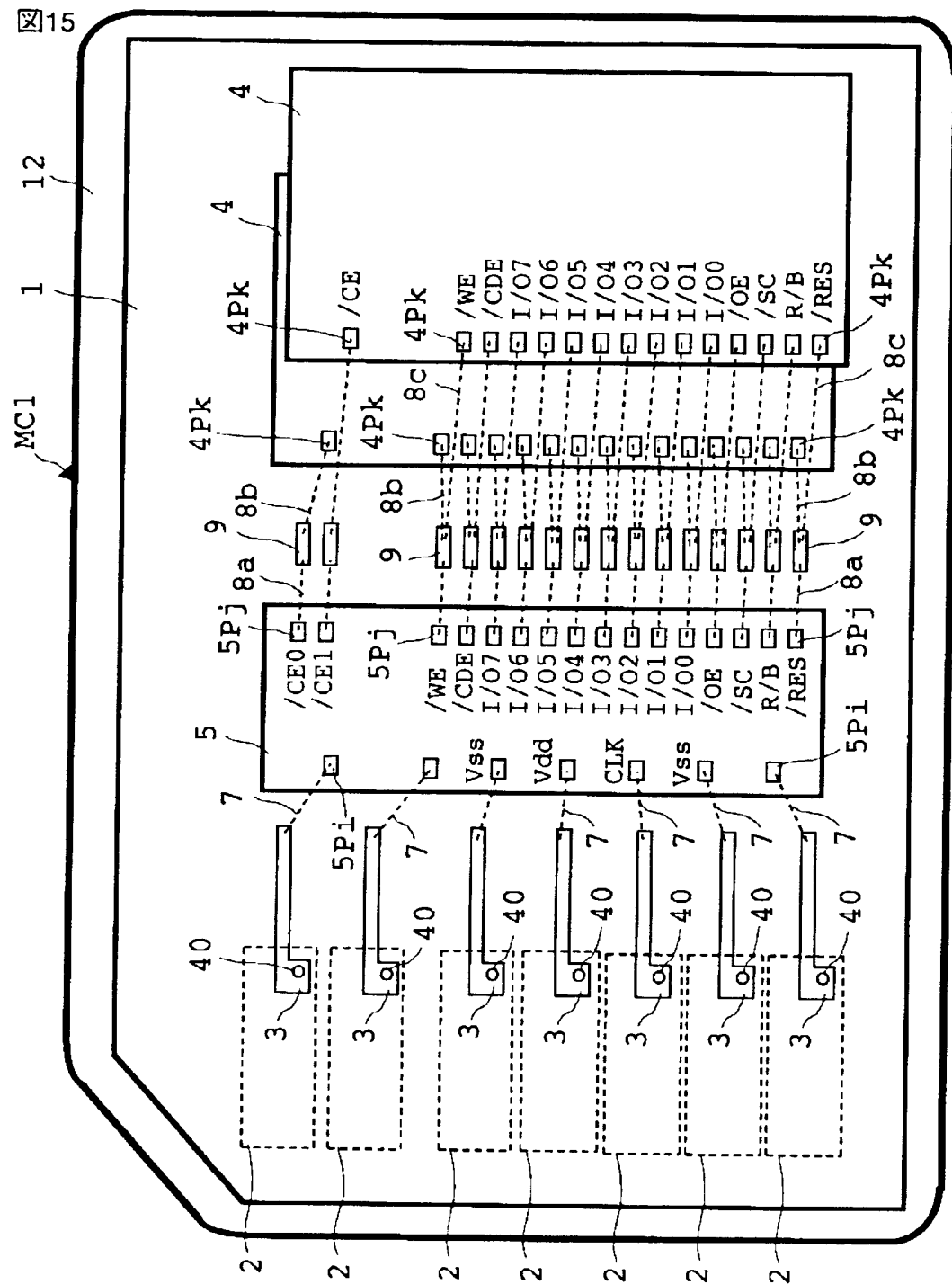
【図 1 4】

図 1 4



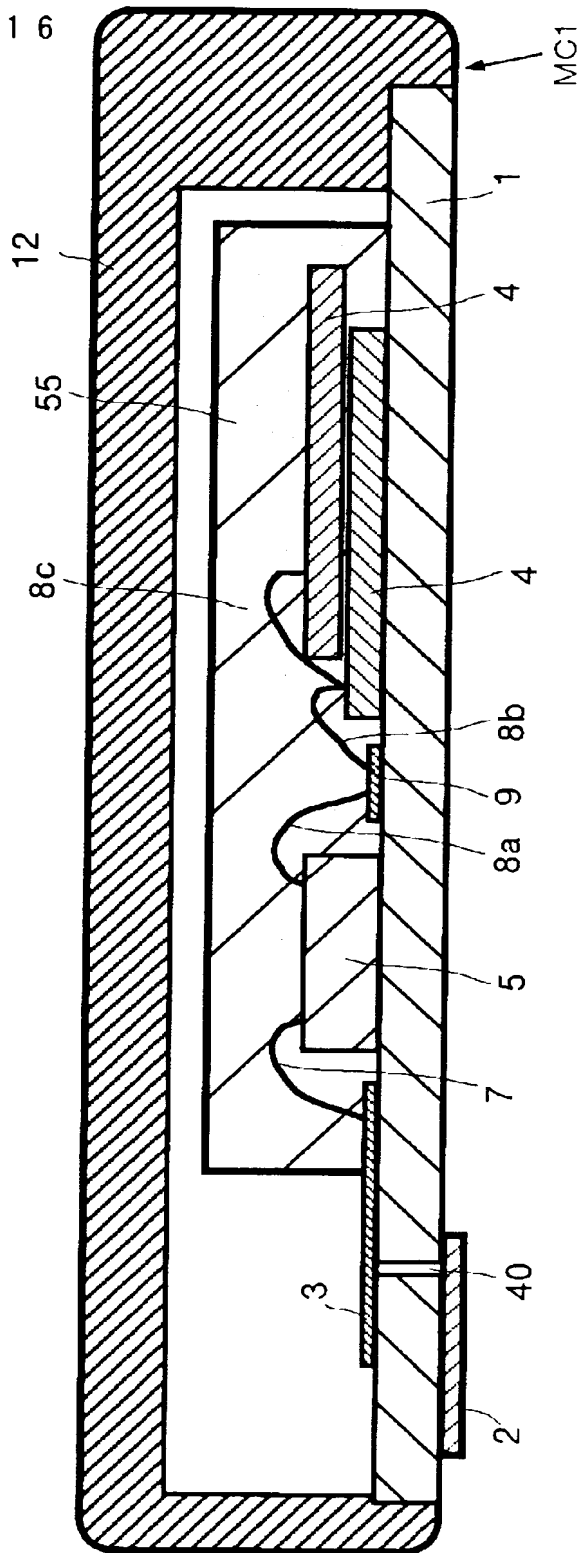
【图 15】

図15



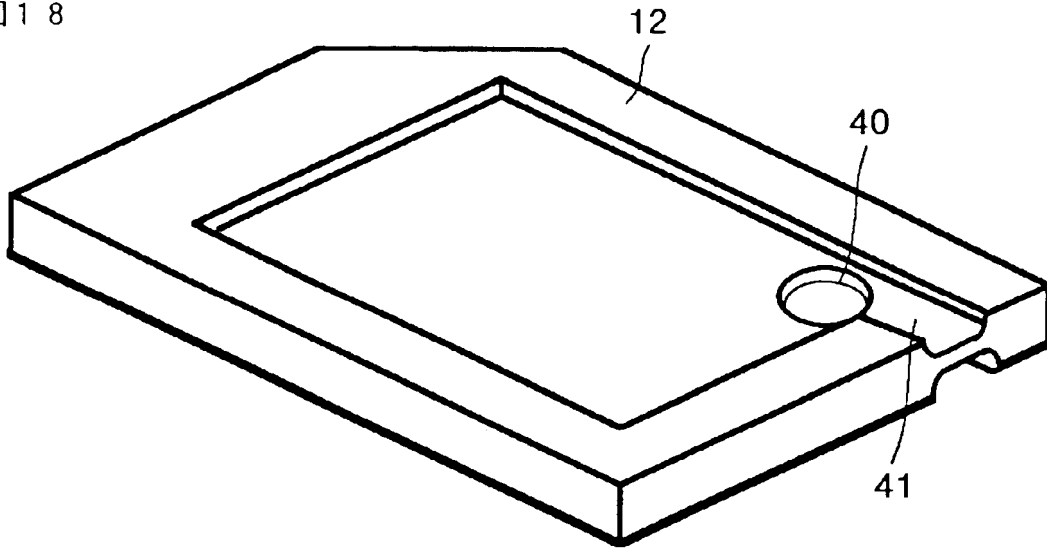
【図 16】

図 16



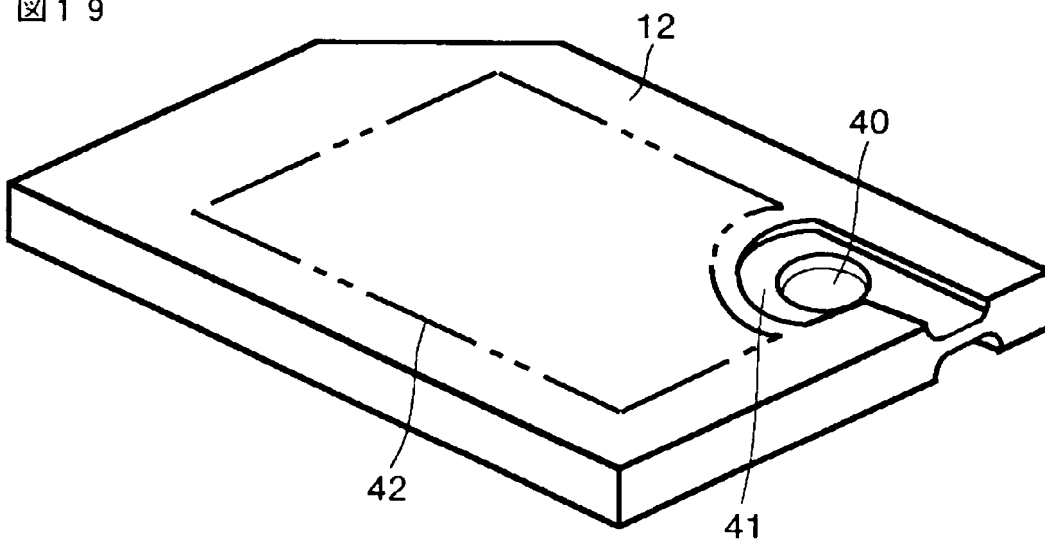
【図 1 8】

図 1 8



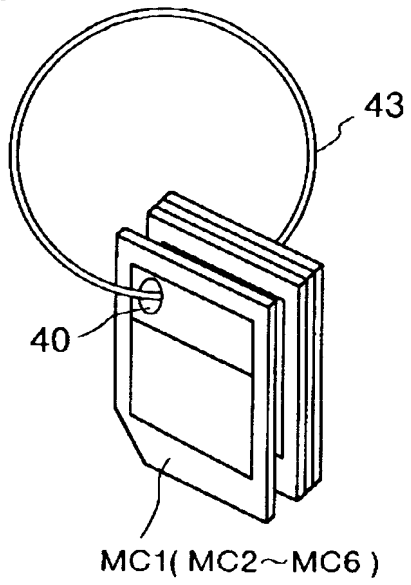
【図 1 9】

図 1 9



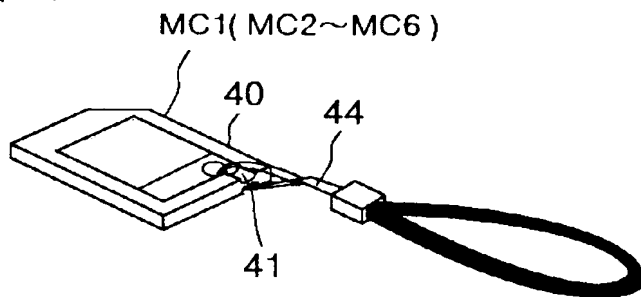
【図 2 0】

図 2 0



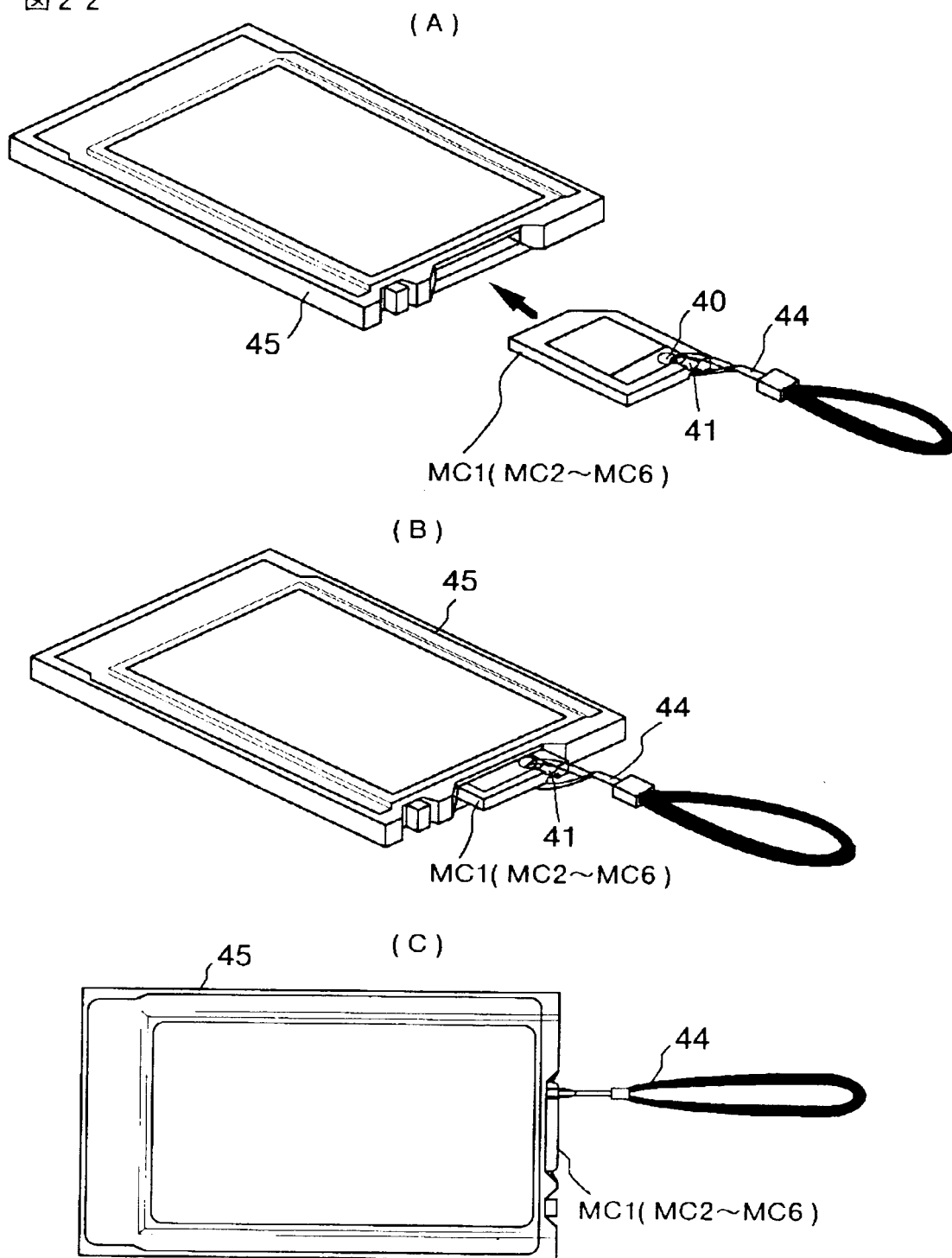
【図 2 1】

図 2 1



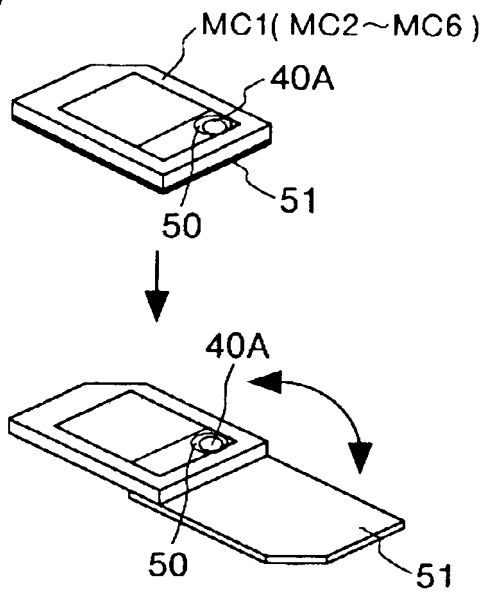
【図 2 2】

図 2 2



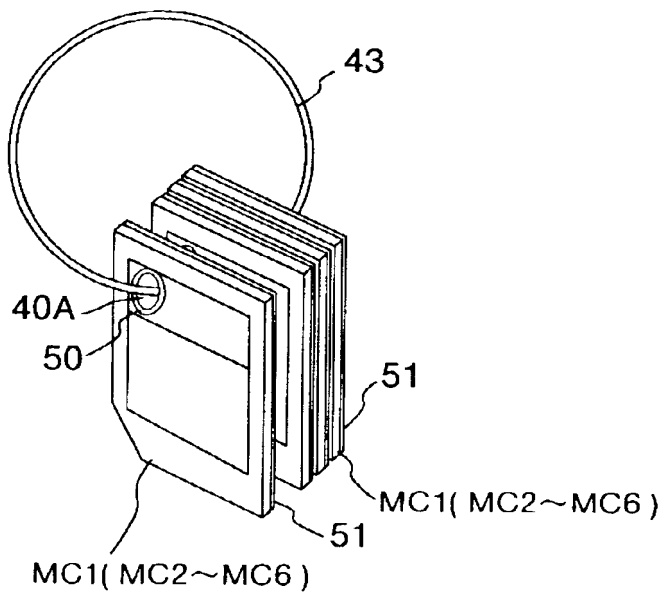
【図 2 3】

図 2 3



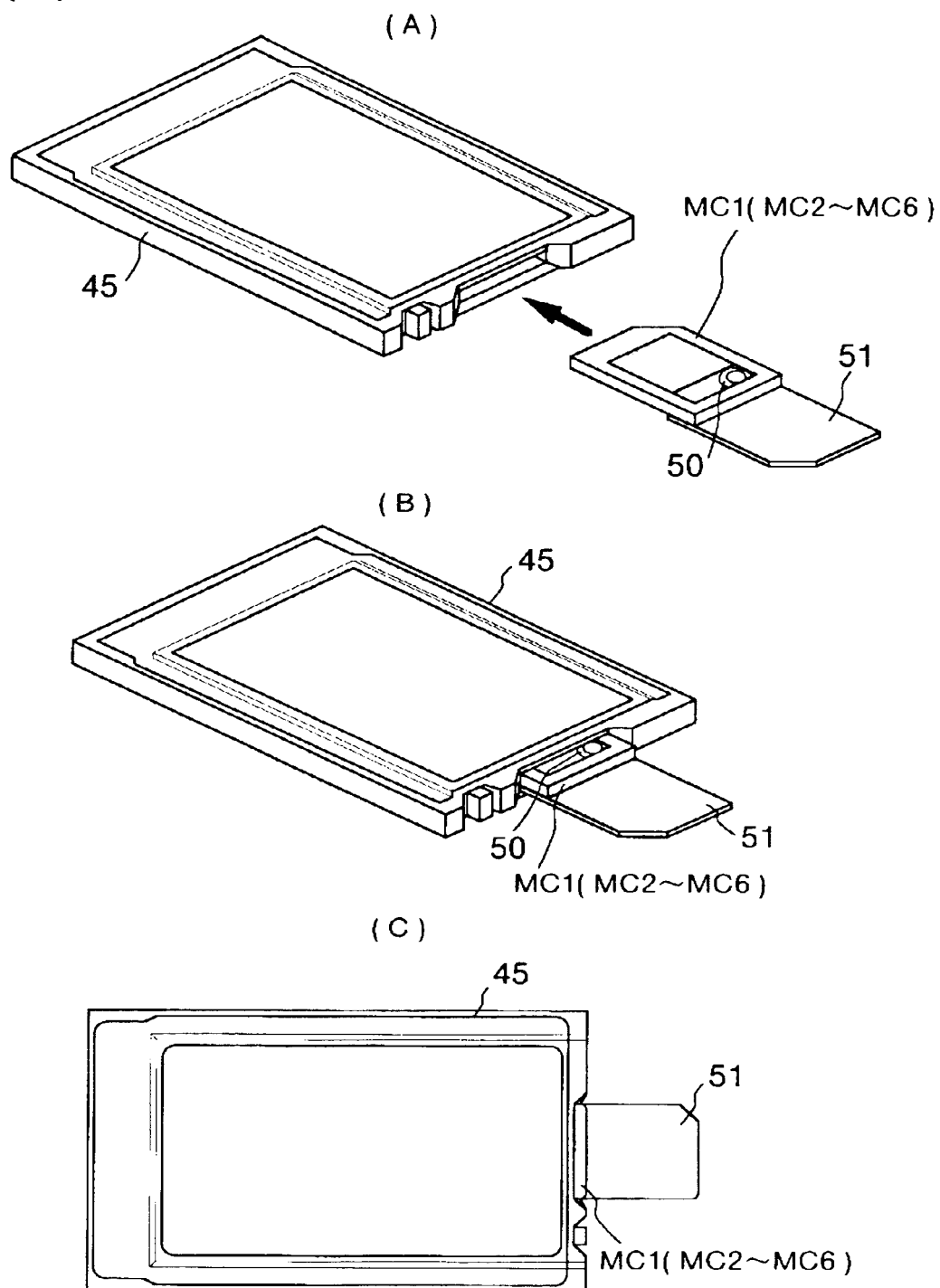
【図 2 4】

図 2 4



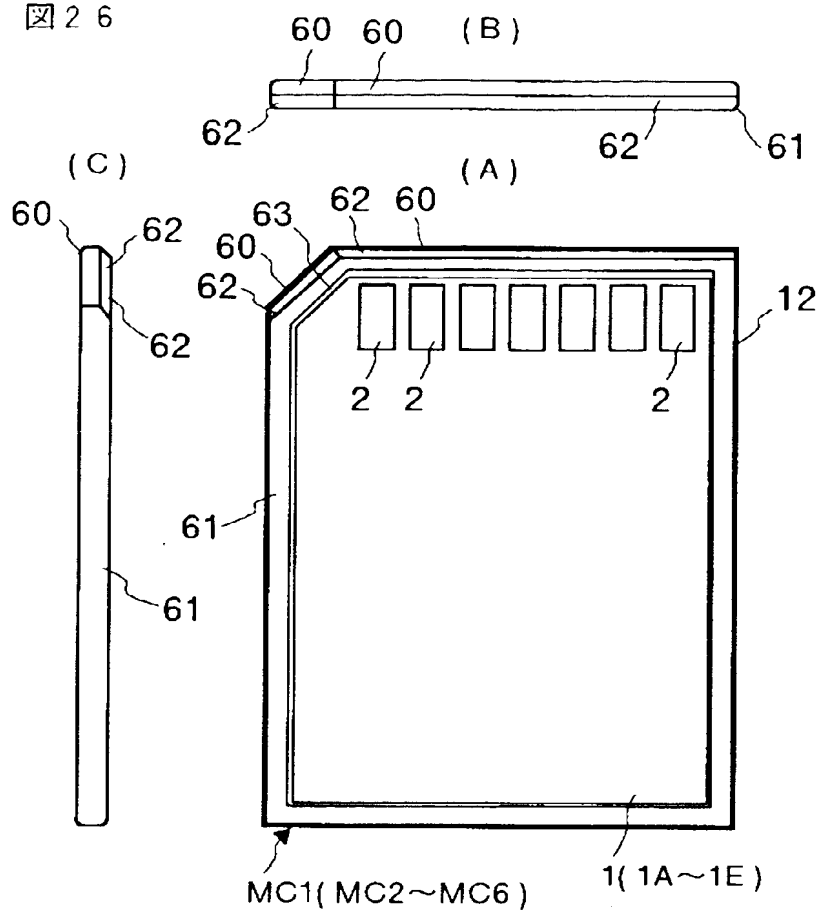
【図 2 5】

図 2 5



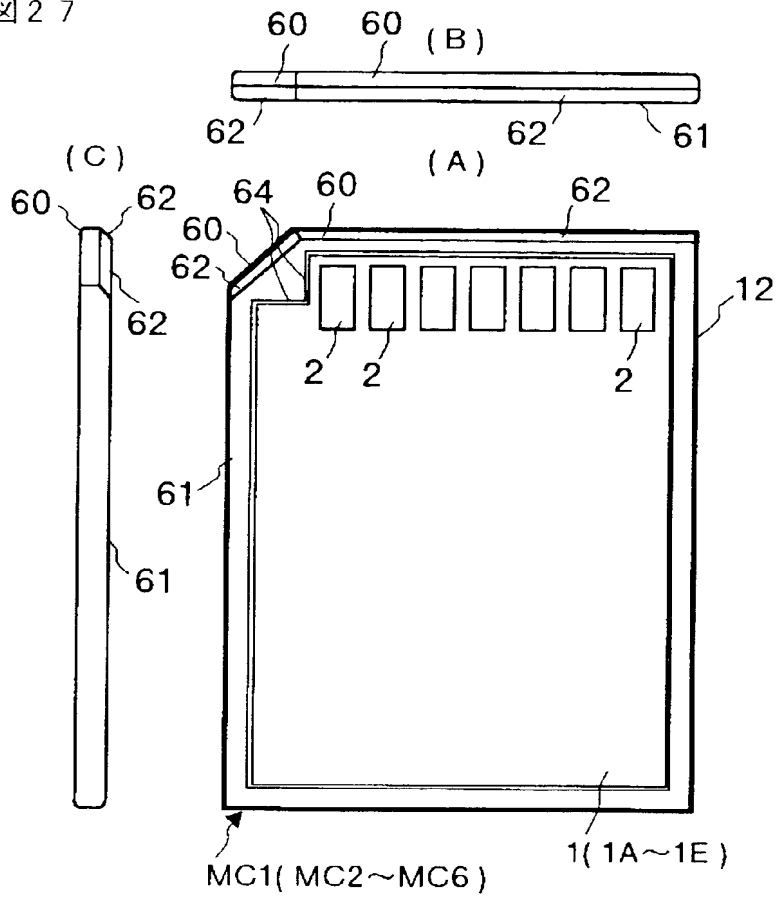
【図 2 6】

図 2 6



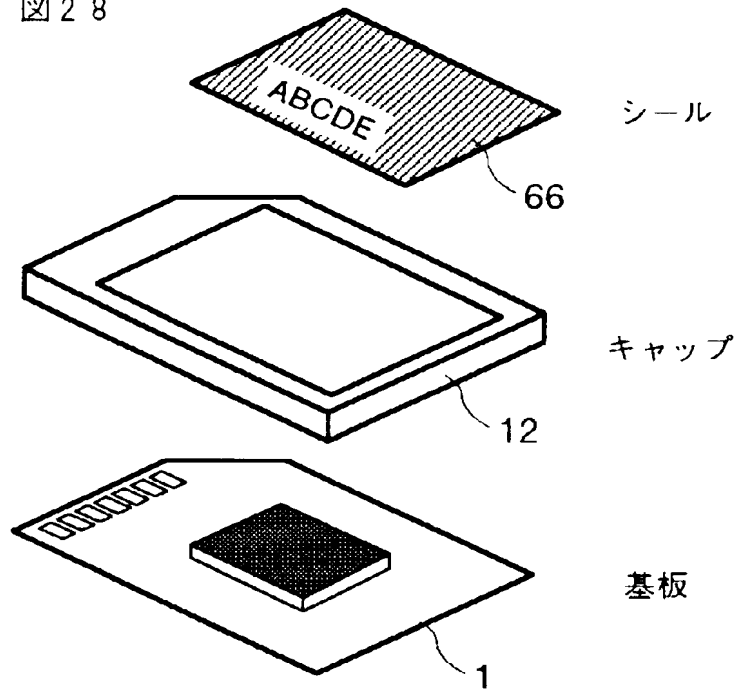
【図 2 7】

図 2 7



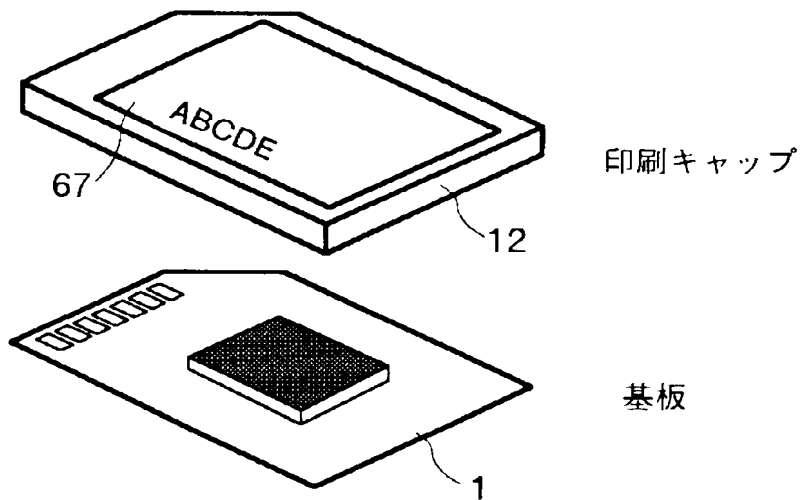
【図 2 8】

図 2 8



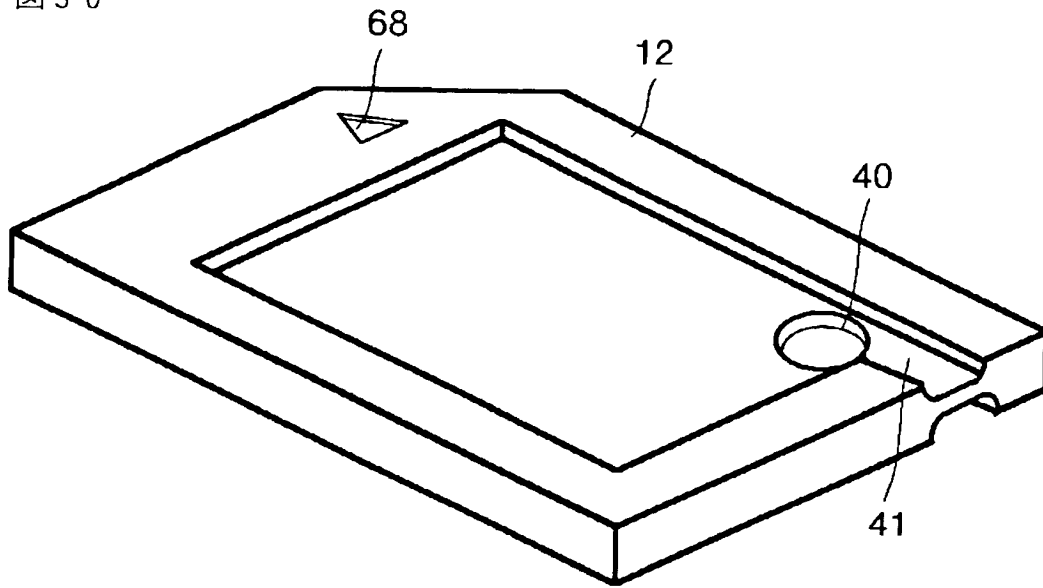
【図 2 9】

図 2 9



【図 3 0】

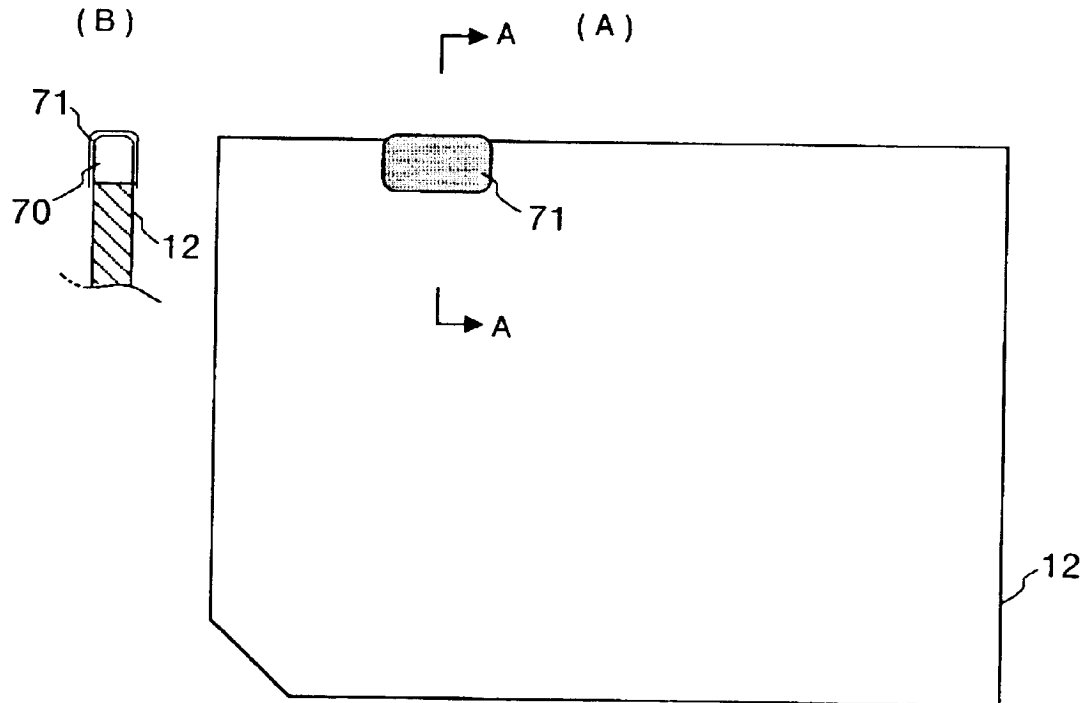
図 3 0



【図 3 1】

図 3 1

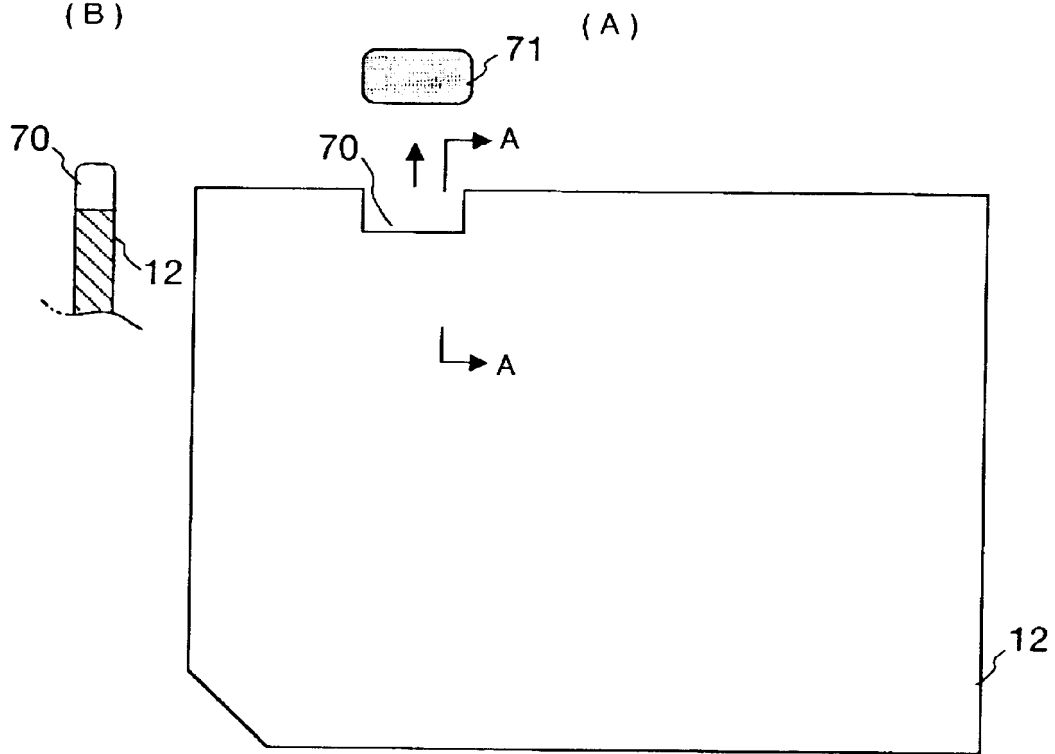
(B)



【図 3 2】

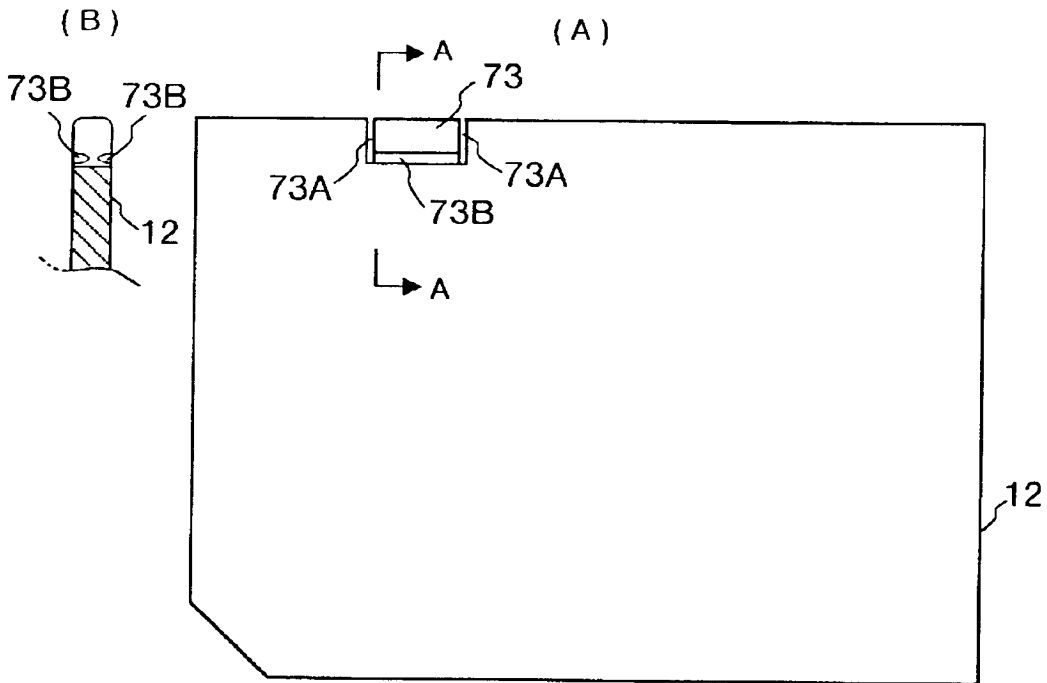
図 3 2

(B)



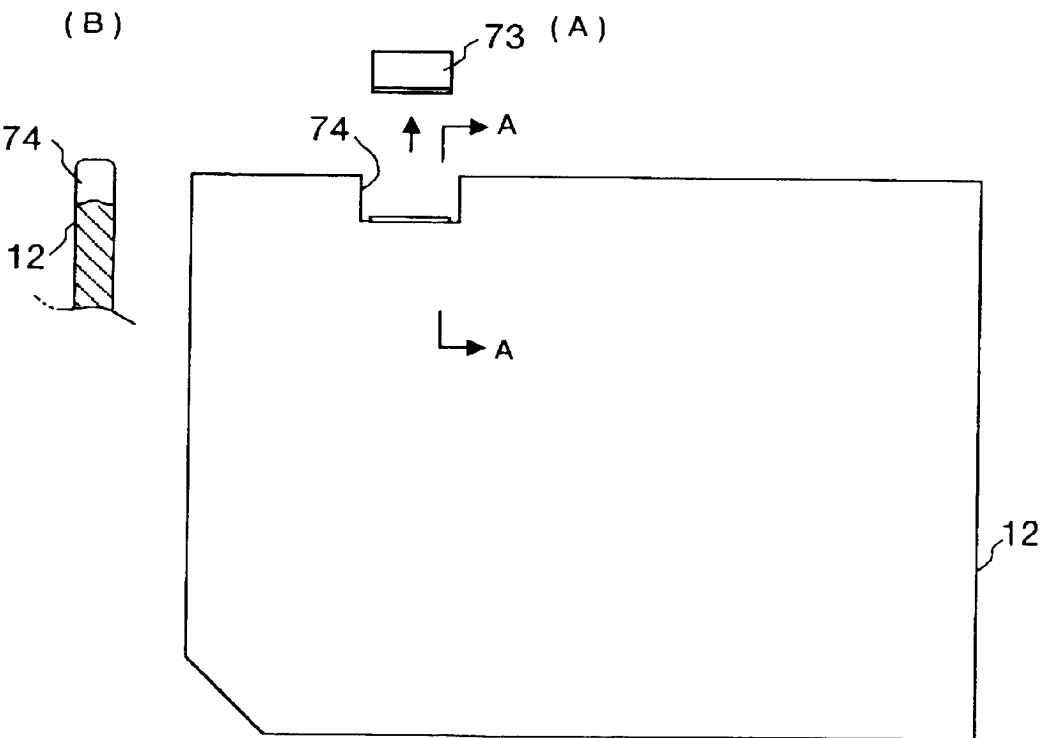
【図 3 3】

図 3 3

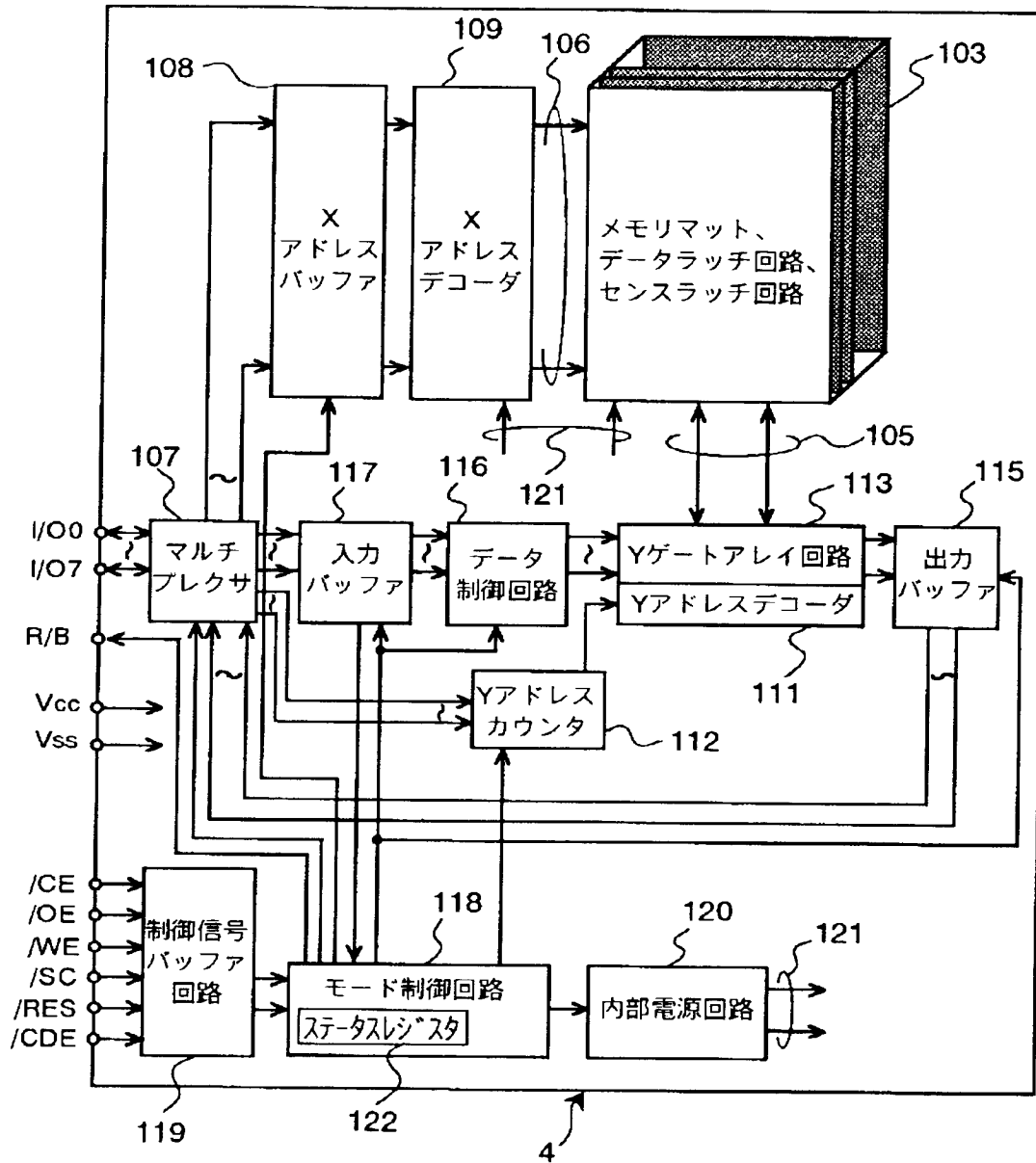


【図 3 4】

図 3 4

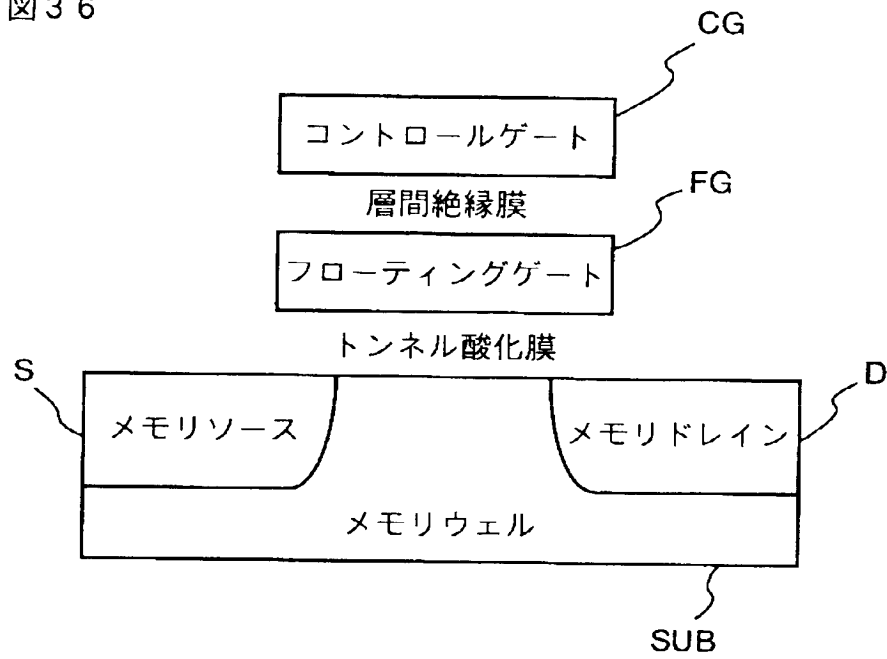


【図 35】
図 35



【図 36】

図 36



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コネクタ端子の配列や機能に関する互換性の実現が容易な I C カードを提供する。

【解決手段】 I C カード (MC 2) は、半導体集積回路チップ (4, 5 A) が実装され複数個のコネクタ端子 (2) が形成されたカード基板 (1 A) を有し、前記コネクタ端子をケーシングから露出する。コネクタ端子は I C カード挿入方向の前後に隣合う列相互間で千鳥状に複数列配置される。千鳥状配置を採用することにより、カードソケットのソケット端子の突出量を変えて縦一列に配置する比較的簡単に構成を採用することができる。下位 I C カードのコネクタ端子配列をそのまま特定のコネクタ端子列に採用し、これに対して千鳥状の別のコネクタ端子配列に上位 I C カード専用の機能を割当てれば、下位互換も容易に実現可能になる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所

JAPAN PATENT OFFICE

PATENT LAID-OPEN OFFICIAL GAZETTE

Laid-Open No.
2000-214970

Laid-Open
H.12 (2000) Aug. 4

Application No.: H.11-13333

Filed: H.11 (1999) Jan. 21

Inventors: Yasushi Hosaka
2-5-8-802, Tsunashima-Nishi,
Kouhoku-ku, Yokohama-shi,
Kanagawa

Maori Yasufuku
7-9-1-202, Kikuna,
Kouhoku-ku, Yokohama-shi,
Kanagawa

Applicant: 390033318
J.S.T. Mfg. Co., Ltd.
2-4-8, Minami-Senba, Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka

Attorneys, Agents: Hirokatsu Kamei and two others

(54) TITLE OF THE INVENTION

Adapter for Card Connection

(57) ABSTRACT

[Objective]

To prevent the card from falling out while the adapter is installed in the card slot. To prevent the insertion and removal of the card while the adapter is installed in the card slot.

[Means of Solution]

Adapter for card connection 1 is used to adapt multimedia card 100 for compatibility with CF card slot 301 and to provide a slot in which the card can be installed. Direction R2 for the insertion of multimedia card 100 in adapter for card connection 1 is orthogonal to direction R1 for the insertion of adapter for card connection 1 in CF card slot 301. Display mechanism 25, which indicates whether multimedia card 100 is installed, is set in rear end 17 of adapter for card connection 1.

[Advantages]

Whether a card is currently installed can be seen while the adapter is in the card slot.

[WHAT IS CLAIMED]

[Claim 1]

An adapter for card connection used to connect the connectors of a card slot that conforms to a set first standard, with a card that conforms to a second standard which is different from said first standard, and characterized in that it comprises:
a first connector which is electrically connected to said card slot and conforms to said first standard;
a second connector which conforms to said second standard;
signal conversion processing circuitry, which is connected with said first and second connectors, and, for the

signals that conform to said first and said second standards, provides a means for conversion between the two standards; and
a housing, in which said first connector, second connector, and signal conversion processing circuitry are held, and which is comprised of an entrance for card insertion, i.e. an opening that is approximately orthogonal to the direction in which said adapter for card connection is inserted in said card slot, and a card accommodation space, that accepts cards that conform to said second standard from this entrance for card insertion and contains the cards.

[Claim 2]

An adapter for card connection as described in claim 1, and characterized in that said first standard defines that the card which is to be installed in said card slot has an I/O control circuit.

[Claim 3]

An adapter for card connection as described in claim 2, and characterized in that said signal conversion processing circuitry includes an I/O control circuit for the I/O control of a card which conforms to said second standard.

[Claim 4]

An adapter for card connection as described in claim 2, and characterized in that said second standard defines that a card which conforms to this second standard will have an I/O circuit.

[Claim 5]

An adapter for card connection used to connect a card slot that conforms to a set first standard, with a card that conforms to a second standard which is different from said first standard, and characterized in that it comprises:
a first connection part that conforms to said first

standard;

a second connection part that conforms to said second standard;

a housing, in which said first connection part and second connection part are held, and which is comprised of an entrance for card insertion, i.e. an opening that is approximately orthogonal to the direction in which said adapter for card connection is installed in said card slot, and a card accommodation space, that accepts cards that conform to said second standard from this entrance for card insertion, and contains the cards; and
a display mechanism set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, and which indicates whether a card that conforms to said second standard is contained in said housing.

[Claim 6]

An adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism includes the switch material, which is operated when a card that conforms to said second standard is installed in said card accommodation space, and a display lamp, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, and for which the power supply is turned on/off by this switch material.

[Claim 7]

An adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism includes a moving part, which is displaced by the insertion or removal of a card from said card accommodation space, and an observable means, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, by which the displacement of this moving part can be seen from outside said housing.

[Claim 8]

An adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism

includes an observable means, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, so that whether or not a card is contained in said card accommodation space can be seen from outside said housing.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Scope of Utilization in Industry]

This invention relates to an adapter for card connection, which lies between and connects an IC card, such as a memory card or card for functional expansion, and an informational device, such as a portable informational device, for example, a personal computer, PDA (personal digital assistant), digital still camera, or digital video camera.

[0002]

[Prior Art]

A PC card slot is usually mounted on recent notebook-type PCs (personal computer). The functionality of the notebook-type PC can be expanded by installing PC cards in this PC card slot. A wide variety of PC cards is available, and they include flash memory cards, modem cards, and SCSI cards.

[0003]

A PC card conforms to the PC card standard. The external specification is that it is a flat rectangle, 54.0 mm on its short side and 85.6 mm on its long side. There are three types of cards in terms of thickness; 3.3-mm thick (type I), 5.0-mm thick (type II), and 10.5-mm thick (type III). Since a strong demand for further miniaturization has arisen because of small informational devices such as digital cameras, electronic notes, and cellular phones, existing PC cards cannot be used in some cases, and the smaller CF (CompactFlash (trademark)) card is thus used instead. The most representative example of

the CF card is the flash memory card, which is used to store image data photographed by digital cameras, or schedule and address data in an electronic note.

[0004]

The CF card conforms to the standard of the CFA (CompactFlash Association). The external specification is that it is a flat rectangle, 36.4 mm on its short side and 42.5 mm on its long side. There are two types of cards in terms of thickness; 3.3-mm thick (type I) and 5.0-mm thick (type II). The small memory card with its specialized memory function has come to be used in digital cameras, digital voice recorders, and cellular phones. This small memory card is made by sealing and packaging the die of a memory IC, as is, in resin, and its special feature is that it is extremely thin. Other similar types of memory card include SmartMedia (SSFDC: solid state floppy disk card), MiniatureCard, MemoryStick, and MultiMediaCard.

[0005]

The external dimensions of cards of these other types are listed below.

SmartMedia (SM) 37 × 45 × 0.76 mm

MiniatureCard (MC) 38 × 33 × 3.5 mm

MemoryStick (MS) 50 × 21.5 × 2.8 mm

MultiMediaCard (MMC) 32 × 24 × 1.4 mm

Small informational devices are not always equipped with satisfactory functionality in terms of data processing. Therefore, the exporting of image data photographed by digital cameras to notebook-type PCs for editing, and the transfer of data between electronic notes and notebook-type PCs, are frequently required operations.

[0006]

However, the configuration of a PC card slot conforms to the PC-card standard. Therefore, even if a CF card or small memory card is to be installed in a notebook-type PC so that data can be exported from the small informational device to the notebook-type PC, it cannot be installed in

the PC card slot in its existing form. For that reason, an adapter for card connection, which connects the CF card or small memory card with the PC card slot, has been manufactured.

[0007]

Such an adapter for card connection has a housing in the shape of a PC card, a first connection part which is installed in the front edge of the housing for connection with the PC card slot, and a second connection part which is installed in the housing for connection with the CF card or small memory card. The card accommodation space that accepts the CF card or small memory card is formed inside the housing, and this card accommodation space has an opening in the rear end of the direction in which the adapter for card connection is installed in the PC card slot. When the thickness of the small card is near the thickness of the adapter for card connection, the top and/or bottom of the card accommodation space might be open. In any case, the small card is inserted in the same direction as that in which the adapter for card connection is inserted in the PC card slot, that is, from the rear end of the adapter for card connection.

[0008]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, inconveniences, from both the mechanical and electric points of view, accompany the configuration described above. That is, while the adapter for card connection is installed in the PC card slot, the rear end of the small card that is installed in the adapter for card connection is exposed in the opening of the PC card slot. The small card is thus liable to fall out of the adapter for card connection when some external pressure is applied. If the small card falls out while data is being transferred between the informational device and the small card, not only will errors in data transfer occur, but the destruction of data and the destruction of internal elements in the small card by illegal signal input is also

possible. In particular, this has been a problem for those cards (such as GSM cards), in which wiring for the signal I/O is drawn out from the small card. In addition, although it is easy to build the configuration needed to hold an inserted card into a PC card slot, it is difficult to make the adapter for card connection with a configuration that holds the small cards well enough.

[0009]

Moreover, it is physically possible to install a small card in the adapter for card connection from the rear side, while the adapter for card connection is installed in the PC card slot. The user might attempt to install a small card even in this condition. In this case, since large external pressure might be applied to the connector of the PC card slot, it might cause the damage of the connector.

[0010]

In addition, the small card might be inserted into or withdrawn from the adapter for card connection, while the adapter is installed in the PC card slot and power is being supplied to the informational device. When the adapter for card connection is designed, it is necessary to consider preventing the destruction of the small cards by so-called active insertion and removal. In more detail, when a small card is being inserted into or withdrawn from the adapter for card connection, the order of connection and of the release of connection, and the timing of connection and release, with respect to the connection terminals of the small card and the connection terminals of the adapter for card connection, should be approximately constant. The position of the connection terminals of the adapter for card connection should be accurately set. For example, when a small card is installed in the adapter for card connection, connections must be made in the following order; the ground terminal, then the power-supply terminal, the first signal terminal, and the second signal terminal, and finally the DDDDD.

The timing of connection should be within specific constant allowed limits. Therefore, the design of an adapter for card connection which guarantees correct operation with active insertion and removal is rather difficult.

[0011]

Thus, the first objective of this invention is to solve the technical problem described above, by preventing the small card from falling out of the adapter for card connection while the adapter is installed in the card slot, and thus provide an adapter for card connection that is more reliable. The second objective of this invention is to prevent the insertion or removal of the small card while the adapter is installed in the card slot, and thus provide an adapter for card connection that is more reliable and is in a simpler configuration.

[0012]

The third objective of this invention is to provide an adapter for card connection which has a configuration that displays whether or not a small card is in place, especially while the adapter for card connection is installed in the card slot.

[0013]

[Means for Solving the Problem and Advantages of the Invention]

The invention which is described in claim 1 so as to accomplish the above objective is an adapter for card connection used to connect the connectors of a card slot that conforms to a set first standard, with a card that conforms to a second standard which is different from said first standard, and characterized in that it comprises: a first connector which is electrically connected to said card slot and conforms to said first standard; a second connector which conforms to said second standard; signal conversion processing circuitry, which is connected with said first and second connectors, and, for the

signals that conform to said first and said second standards, provides a means for conversion between the two standards; and
a housing, in which said first connector, second connector, and signal conversion processing circuitry are held, and which is comprised of an entrance for card insertion, i.e. an opening that is approximately orthogonal to the direction in which said adapter for card connection is inserted into said card slot, and a card accommodation space, that accepts cards that conform to said second standard from this entrance for card insertion and contains the cards.

[0014]

It is desirable that the adapter for card connection described above be formed as a card which is suitable for card slots which conform to said first standard. That is, it is desirable that said housing be formed as a card which is almost the same as a card that conforms to the first standard. In this case, it is desirable that the direction which is almost perpendicular to the direction of card slot insertion be parallel to the upper and lower sides of the corresponding card's shape.

[0015]

The first connector as described should have an end that can be placed against said card-slot connector. It is desirable that the second connector described above be laid out in such a position that the card for the second standard, which is accommodated in the accommodation space as described above, is able to make contact with its terminals. It is desirable that the rear end, in terms of the direction in which it is inserted into the card slot, of said accommodation space, not be open. That is, it is desirable that said rear end be blocked so that the card for said second standard cannot be inserted or withdrawn.

[0016]

It is desirable that it is possible for the card slot connector described above and the first connector to make contact with and be connected to each other. In addition, the adapter for card connection described above can be supplied with power through a card slot connector or the first connector. In this case, the card that conforms to the second standard can be supplied with power through the adapter for card connection.

[0017]

Said card slot may be a slot for the insertion of standard memory cards for personal computers. Here, a slot for the insertion of standard memory cards for personal computers means a card slot that may normally be provided on a PC. Such card slots conform to the PC-card standard or the CF-card standard. A card that conforms to either of these standards has an I/O control circuit that controls the I/O of data on the card's side. Here, I/O control circuit includes a circuit for the control of the writing and reading of data to an on-chip memory IC.

[0018]

When the card for the second standard is accommodated in said accommodation space, it is desirable that the accommodation space be formed in such a way that the card does not protrude outside the accommodation space. A wiring substrate is accommodated in the housing described above, and the first connector, the second connector, and a signal conversion processing circuitry may be mounted on this wiring substrate.

[0019]

Said housing may have a resin frame and a metallic cover which covers this resin frame. Said signal conversion processing circuitry may include a pin-layout conversion circuit for converting between the pin layout of cards for the first standard and the pin layout of cards for the second standard. The signal conversion processing circuitry described above may include signal

processing circuits for converting between signals for cards of said first standard and signals for cards of said second standard, and processing to ensure a match between standards.

[0020]

The card for the second standard described above may be a memory card which has an on-chip memory IC and a data storage function. According to this configuration of the invention, the card accommodation space has an entrance for card insertion that is open in a direction that is almost perpendicular to the direction in which the adapter is inserted into the card slot (hereafter referred to as the direction of adapter insertion) that conforms to the first standard. The card accommodation space is formed in the housing of the adapter for card connection, and a card that conforms to the second standard is inserted via the corresponding card-insertion entrance. That is, the direction in which the card for the second standard is inserted (hereafter referred to as the direction of card insertion) is almost perpendicular to the direction in which the adapter is inserted.

[0021]

In this configuration the card that conforms to the second standard cannot be inserted or withdrawn in the direction of an adapter insertion. Therefore it is not possible to withdraw the card for the second standard from the adapter for card connection while the adapter is inserted into a card slot, and the card for the second standard cannot be inserted into or withdrawn from the adapter for card connection. This stops the application of unnecessarily large external power levels to the card-slot connector. Active removal from and insertion in the adapter for card connection can be prohibited for the card that conforms to the second standard. Active insertion and removal thus need not be provided for and the design of the adapter for card connection will be simpler.

[0022]

An invention described in claim 2 is an adapter for card connection as described in claim 1, and characterized in that said first standard defines that the card which is to be installed in said card slot has an I/O control circuit. In this configuration, as the first standard prescribes that there is an I/O control circuit in the card, the adapter for card connection or the card for the second standard should have an I/O control circuit. When the adapter for card connection has an I/O control circuit, it is desirable that the signal conversion processing circuitry as described above includes such an I/O control circuit.

[0023]

Standard cards which are prescribed as having an I/O control circuit in the card include the PC card, the CF card, the small PC card (SPC: its external dimension is $42.8 \times 45 \times 5.0$ mm), and so on. The invention described in claim 3 is an adapter for card connection as described in claim 2, and characterized in that said signal conversion processing circuitry includes an I/O control circuit for the I/O control of a card which conforms to said second standard.

[0024]

An adapter for card connection in this configuration is equipped with an I/O control circuit. Therefore the second standard may be prescribed with the I/O control circuit on either the card-slot side or the card side. Card standards which are prescribed as having an I/O control circuit on the card-slot side include SmartMedia, the MultiMediaCard, the MiniatureCard, the MemoryStick, the SIM (Subscriber Identity Module) card, and so on.

[0025]

The invention described in claim 4 is an adapter for card connection as described in claim 2, and characterized in that said second standard defines that a card which

conforms to this second standard will have an I/O circuit. In this configuration, an adapter for card connection need not have a function for controlling data I/O. The signal conversion processing circuitry may therefore have a pin-layout conversion circuit for converting between pin layouts.

[0026]

Standard cards which are prescribed as having an I/O control circuit in the card include the PC card, the small PC card, the CF card, and so on. The invention described in claim 5 is an adapter for card connection used to connect a card slot that conforms to a set first standard, with a card that conforms to a second standard which is different from said first standard, and characterized in that it comprises:

- a first connection part that conforms to said first standard;
- a second connection part that conforms to said second standard;
- a housing, in which said first connection part and second connection part are held, and which is comprised of an entrance for card insertion, i.e. an opening that is approximately orthogonal to the direction in which said adapter for card connection is installed in said card slot, and a card accommodation space, that accepts cards that conform to said second standard from this entrance for card insertion, and contains the cards; and
- a display mechanism set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot (the end which should be on the card slot's aperture when the adapter for card connection is inserted), and which indicates whether a card that conforms to said second standard is contained in said housing.

[0027]

In the card accommodation space of the housing, a card is inserted from a direction of card insertion which is perpendicular to the direction of adapter insertion.

Therefore, the rear end of the housing need not be open. In terms of keeping the housing strong, and preventing the entry of foreign matter into the card accommodation space, it is desirable that the rear end of the housing be blocked. In this configuration, whether or not a card that conforms to the second standard is inserted into the corresponding adapter cannot be confirmed from the card slot's aperture while the adapter for card connection is inserted into the card slot.

[0028]

In this invention, a display mechanism that indicates whether or not a card which conforms to the second standard is accommodated in the card accommodation space is installed in the rear end of the housing. This makes it easy to confirm whether or not a card is in place. If the display mechanism is configured in such that it can be viewed from the card slot's aperture, it will be easier to distinguish whether or not an adapter for card connection is connected to the card slot and whether or not a card that conforms to the first standard is connected to the card slot.

[0029]

The invention described in claim 6 is an adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism includes the switch material, which is operated when a card that conforms to said second standard is installed in said card accommodation space, and a display lamp, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, and for which the power supply is turned on/off by this switch material.

[0030]

In this configuration, a switch is operated when a card is inserted into the card accommodation space of an adapter for card connection. This switches a display lamp on or off. Power to the display lamp can be supplied from

an internal power supply such as an on-chip power supply in the adapter for card connection. It is, however, easy to confirm whether a card is inserted or not while the adapter for card connection is not connected to a card slot. It is thus desirable to have a configuration such that said display lamp is supplied with power from the card slot and the display lamp is only supplied with power when the adapter for card connection is inserted into a card slot.

[0031]

The invention described in claim 7 is an adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism includes a moving part, which is displaced by the insertion or removal of a card from said card accommodation space, and an observable means, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, by which the displacement of this moving part can be seen from outside said housing.

[0032]

In this configuration, the motion of a moving part which is displaced when a card is inserted into or withdrawn from the card accommodation space is made visible from outside the housing by an observable means. This makes it easier to confirm whether or not a card is in place in the card accommodation space. For example, the moving part described above may be made of a springy material that is deformed by contact with a card which is being inserted into or withdrawn from the card accommodation space. In this case, said observable means may include an indicator which is displaced by the elastic deformation of the springy material described above and a window in the rear end of the housing that opens into the card accommodation space. The indicator thus appears or disappears from view in the corresponding window. In this case, it is desirable that the indicator be of a color which is easy to see and confirm (a different color from

the rear end of the housing, a fluorescent color, and so on). The indicator may be formed of the springy material or may be configured of another material which is attached to the springy material.

[0033]

The above moving part may be displaced in the direction of card insertion. In this case, the moving part described above may be operated by contact with the tip of the card. The moving part described above may be displaced in a direction which is almost perpendicular to the direction of card insertion (for example, in a direction which passes through the upper and lower sides of the card-shaped adapter for card connection). In this case, the moving part may be displaced in the direction of either the upper side or the lower side of the card.

[0034]

The displacement of the moving part by the card's insertion or removal may be achieved by installing a notch in the card's side and installing a catch to engage the notch in the moving part. The invention described in claim 8 is an adapter for card connection as described in claim 5, and characterized in that said display mechanism includes an observable means, set in the adapter's rear end in terms of its direction of insertion in said card slot, so that whether or not a card is contained in said card accommodation space can be seen from outside said housing.

[0035]

In this configuration, the presence of a card in the card accommodation space can be observed from the rear end of the adapter by the operation of the observable means of the card. In this way, users are able to know whether or not a card is in place. In this case, the observable means of the card may include a window that opens from the rear end of the housing into the card accommodation space. In this configuration, it is desirable that at least the

periphery of the window in the rear end of the housing as described above be colored with a color that can be distinguished from the color of the card. The visibility and effectiveness of confirmation will be greater if the housing is colored with a different color from that of the card or if the part of the card that is in the window is of a different color from the rear end of the housing. In addition, the visibility and effectiveness of confirmation of the card's presence can be improved by placing a lens in the window described above, etc.

[0036]

[Embodiment of the Invention]

This embodiment of the invention is described below in detail, with reference to the accompanying drawings. Figure 1 is an isometric view of the external configuration of adapter for card connection 1 that is used in an embodiment of this invention. Figure 2 is an expanded isometric view of adapter for card connection 1 of figure 1, rotated by 180 degrees around a perpendicular axis.

[0037]

This adapter for card connection 1 (hereafter referred to as adapter 1) has the same external shape as a standard CF card, where CF represents the first standard (that is, the CF-card standard). Within adapter 1 is card accommodation space 2 in which a card that conforms to the MultiMediaCard standard, which represents the second standard (that is, the Multimedia card) 100 (hereafter referred to as card 100). By accommodating card 100 in card accommodation space 2 and combining card 100 with adapter 1, card 100 is accommodated, without protruding, in card accommodation space 2. Adapter 1, when combined with card 100, will configure a CF card. Adapter 1 can therefore be used by installing it in CF-card slot 301, which is installed in an informational device 300 such as an electronic note.

[0038]

Adapter 1 has housing 10 which is formed of frame 11 made of resin and metallic covers 12 and 13 (see figure 3) which cover the upper and lower sides of this frame 11 (in a position shown as figure 1 or figure 2). Female connector 21 (the first connector) is in front end 15 of this housing 10, which, when it is installed, should be connected with male connector 302 which is in place in CF card slot 301. Card accommodation space 2, which is formed in housing 10, has entrance for card insertion 2A which opens onto side 16 that is next to end side 15. Card accommodation space 2 is blocked in the other directions and card 100 cannot be inserted or withdrawn other than via entrance for card insertion 2A.

[0039]

Card 100 is almost rectangular, like a thin board, and within it a memory IC is sealed in resin. Several (seven) terminals 111 are exposed on its bottom side. Its dimensions are; length 32 mm, width 24 mm, and thickness 1.4 mm, and this conforms to the MultiMediaCard standard. Terminals 111 are laid out in a line along leading edge 112. The corner on one side of leading edge 112 is cut obliquely and card 100 is thus configured in such a way that its insertion in an incorrect position can be prevented.

[0040]

Card connector 22 (the second connector), which is connected electrically with terminals 111 of card 1, is laid out within card accommodation space 2 (its inner part as seen from entrance for card insertion 2A). Therefore by inserting card 100 in adapter 1 via entrance for card insertion 2A, card 100 can be combined mechanically and electrically with adapter 1. In this state, if adapter 1 is in place in CF card slot 301 and adapter and card are combined mechanically and electrically, card 100 is combined mechanically and electrically with CF card slot 301.

[0041]

Slot connector 21, which is inserted into CF card slot 301, is formed in front end 15. Said connector should be opposite CF card slot 301. Card insertion entrance 2A for the insertion of card 100 is formed on side 16. The direction in which CF card slot 301 is inserted into adapter 1 (hereafter referred to as the "direction of adapter insertion"), R1, is perpendicularly to the direction in which card 100 is inserted into adapter 1 (hereafter referred to as "direction of card insertion"), R2. Therefore, when adapter 1 is inserted into CF-card slot 301, rear end 17 of housing 10 is exposed in CF-card slot 301. That is, this rear end 17 blocks card accommodation space 2 from the outside.

[0042]

Card 100 will therefore not be carelessly withdrawn from adapter 1, which is inserted into CF card slot 301. While adapter 1 is inserted into CF card slot 301, large external forces will not be applied to connector 302 of CF-card slot 301, because card 100 cannot be inserted or withdrawn and the careless removal of card 100 is not possible. As card 1 can only be inserted or withdrawn while adapter 1 is not in CF card slot 301, safe insertion and removal of card 1 (active insertion and removal) need not be assured when adapter 1 is electrically connected to informational device 300 (active state). There is thus an advantage in terms of the simplicity of design of adapter 100.

[0043]

In this embodiment, another feature of adapter 1 is that display mechanism 25 is installed, in rear end 17 of housing 10, to display whether or not card 100 is in place in adapter 1. This display mechanism 25 includes a switch mechanism, described later, which is electrically connected with light emitting diode 27. Light emitting

diode 27 is placed in window 26, formed in rear end 17, when card 100 is accommodated in card accommodation space 2 and inserted into adapter 1.

[0044]

When adapter 1 is inserted into CF card slot 301, rear end 17 of adapter 1 is exposed in CF card slot 301 and card 100 cannot be seen. It is thus not possible to confirm whether or not there is a card in card accommodation space 200. In this embodiment, when card 100 is inserted, power can be supplied to light emitting diode 27 through the switch mechanism described above. The insertion or removal of card 100 is then indicated by turning on/off light emitting diode 27.

[0045]

The configuration of adapter 1 is described below in detail. Figure 3 is a cross-sectional view, which is seen from the cutting plane along the direction of card insertion R2. Figure 4 is a plan view of the internal configuration, as seen through upper metallic cover 12. Figure 5 is a cross-sectional view in the direction of the arrows along the line V to V in figure 4. Frame 11 comprises of the frame's main body 11A and holding frame 11B. The frame's main body 11A is almost U-character-shaped in the plan view, one side next to front end 15 of adapter 1 is open, and it is formed as a connector-insertion part for the insertion of slot connector 21. In the frame's main body 11A, indentation 11a in the wiring substrate support is formed in some part within rear end 17.

[0046]

In both sides 16 and 18 of the frame's main body 11A and 11B, key trenches 31 and 32 (see figures 1 and 2) are formed. They guide adapter 1 within CF card slot 301 and match with a key (not shown in the figure) that is formed on a side of CF card slot 301. Pushing edge 33A and engaging edge 33B bent into the frame's main body 11A are

formed in appropriate parts of metallic covers 12 and 13, and metallic covers 12 and 13 are combined with the frame's main body 11A by pushing edge 33A into a pushing trench which is formed in a corresponding part of the frame's main body 11A, and engaging edge 33B makes contact with an engaging indentation formed in a corresponding part of the frame's main body 11A.

[0047]

As shown in figure 5, wiring support indentation 11a in the frame's main body 11A supports one end of roughly rectangular wiring substrate 40. Lead 21a of slot connector 21 is soldered to the opposite end of this wiring substrate 40. Slot connector 21 is thus combined mechanically and electrically with wiring substrate 40. As slot connector 21 is held by upper and lower metallic covers 12 and 13, the above opposite end of wiring substrate 40 is supported through this slot connector 21. Card connector 22 is mounted around the end of this wiring substrate 40 that is opposite to entrance for card insertion 2A.

[0048]

Holding frame 11B is comprised of a roughly ladder-shaped in plan view product, made of resin. This holding frame 11B has a couple of bar members 35 and 36 of the holding substrate which hold both ends of wiring substrate 40, one for slot connector 21 and the other opposite that. In addition, holding frame 11B combines the couple of bar parts for holding substrate 35 and 36 be combined with holder-connector 37 which holds card connector 22 to wiring substrate 40 and is near entrance for card insertion 2A. This holding frame 11B has guide 38 which makes wiring substrate 40 be held for lower metallic cover 13 and its upper side guides card 100 during its insertion in and removal from card accommodation space 2.

[0049]

One surface of holding frame 11B is in contact with

upper metallic cover 12. Therefore one end of wiring substrate 40 is narrow-held by substrate support indentation 11a in the frame's main body 11A and another bar member 35 of the holding substrate. Slot connector 21, which will support the opposite end of wiring substrate 40, is held by lower metallic cover 13. Holder-connector 37 of wiring substrate 40 holds card connector 22. In addition, wiring substrate 40 is held under metallic cover 13 near entrance for card insertion 2A by guide 38. Thus each part of adapter 1 is held firmly and does not rattle about.

[0050]

Upper and lower metallic covers 12 and 13 have respective notches 12a and 13a that have trapezoid-shape. Wiring substrate 40 has notch 40a that has trapezoid-shape and fit on notches 12a and 13a, around the center of card insertion entrance 2A. Furthermore, concave part 11b is formed in main body 11A of the frame, around the center of card insertion entrance 2A, which has trapezoid-shape and can fit on notches 12a, 13a, and 40a. The rear part of card 100 inserted into card accommodation space 2 can be firmly held in place by these configurations, that is, at the position of notches 12a, 13a and so on. Therefore, card 100 can be removed easily. Notches 12a, 13a and so on can have some other shape than trapezoid, for example semicircular, so that it is easy for users to retrieve the card.

[0051]

Card accommodation space 2 is prescribed substantially by the followings:

- the lower surface of upper metallic cover 12;
- its sides, that is, card insertion entrance 2A and holder-connector 37 of holding frame 11B;
- the upper surface of guide 38;
- the inner sides of the bar members 35 and 36 of the holding frame; and

- the upper surface of card connector 22.

Card 100 inserted from card insertion entrance 2A can be guided in and finally held in an electrically connected state in the following sequence:

- the lower surface of upper metallic cover 12 and the upper surface of frame 11A (the upper surface of concave part 11b) guide the card; then
- the upper surface of guiding part 38 guides the card; then
- the upper surface of card connector 22 guides the card; then finally
- terminal part 111 and terminals 22a of card connector 22 are connected electrically.

[0052]

Figure 6 is a plan view, which shows the configuration of card connector 22. Card connector 22 has seven terminals 22a that correspond to seven terminal parts 111 in the bottom surface of card 100, and switch terminal 22b that connects to the resin part in the bottom surface of card 100. Switch terminal 22b composes the mechanism for switching described above, as one of the components of display mechanism 25. Terminals 22a and 22b are composed of a springy and conductive material, and are in contact with the bottom surface of card 100 (terminal parts 111 or the resin part), when card 100 is inserted in card accommodation space 2. Elastic terminals 22a and 22b are then pressed out towards wiring substrate 40 to allow card 100 to be inserted. As a result, the elasticity of seven terminals 22a presses them firmly against terminal parts 111 on card 100, to achieve the electrical connection to them. These seven terminals 22a are connected to the circuitry, which has been formed on wiring substrate 40.

[0053]

Figure 7 is an expanded cross-sectional view of the configuration around switch terminal 22b. Switch terminal

22b is connected to light-emitting diode 27 via the circuitry that has been formed on wiring substrate 40. Switch terminal 22b is formed in a convex shape, directed out into card accommodation space 2, and has card-contact part 221 in its middle. Tip part 222 of this switch terminal provides a point of contact. Point of contact 28 is opposite tip part 222 of switch terminal 22b, on the surface of card accommodation space 2, in wiring substrate 40. This point of contact 28 is connected to a power line of the circuitry in the lower surface of wiring substrate 40, via a through hole (not shown in the figure), for example. The power line is a wiring line that is supplied with a power supply voltage from information device 300 via slot connector 21, when adapter 1 is inserted in CF card slot 301.

[0054]

When card 100 is inserted in card accommodation space 2, switch terminal 22b is elastically deformed downward so that it makes contact with point of contact 28. In this state, when adapter 1 is inserted into CF card slot 301, electric power is supplied to light emitting diode 27 via slot connector 21, power supply line, switch terminal 22b, etc. The light emitting diode thus emits light to indicate that card 100 has been inserted into adapter 1.

[0055]

Light emitting diode 27 is placed on wiring substrate 40 so that it can be seen through window 26 that is formed in the rear end 17 of housing 10, as shown in figure 8. Light emitting diode 27 may also be supplied with power from a battery that is built-in to adapter 1. In this case, whether card 100 is inserted or not can be indicated by the light from light emitting diode 27, even if adapter 1 has been removed from CF card slot 301. The inside of card accommodation space 2 is visible through card insertion entrance 2A when adapter 1 has been removed from CF card slot 301, so display by light emitting diode 27 is then not necessary. Therefore, the method of having CF

card slot 301 supply power, as noted above, is better than using a built-in battery, from the viewpoint of simplicity of configuration.

[0056]

Figure 9 is a bottom plan view that shows the internal configuration of adapter 1, as it would be seen through lower metallic cover 13. Signal conversion circuitry, which can convert between the signals in accord with the first and second signal standards, is formed on the lower surface of wiring substrate 40, that is at the opposite side of card accommodation space 2. The circuitry consists of control IC 41, EEPROM 42, power IC 43, filter circuit 44, electrolytic capacitors 45, 46, oscillator circuit 47, and other circuit elements 48 such as chip resistances, chip capacitors and so on. Wiring conductors (not shown in the figure) that compose the wiring for the circuit are formed on the surface of wiring substrate 40.

[0057]

The signal conversion circuitry converts between the pin arrangements for slot connector 21 that accords with the first standard and card connector 22 that accords with the second standard, and can also process signals to convert them between the two standards. The circuitry has an I/O control circuit that can control the input/output of data to/from card 100, which includes a memory IC.

[0058]

Multimedia cards and CF cards have different numbers of pins, namely, with the former having 7 pins while the latter has 50. Therefore, it is impossible to convert signals by a simple translation between the pin arrangements. As a result, some kind of conversion of signals is necessary. Figure 10 is a plan view of the configuration of a card connector for connecting multimedia cards that is used in the second embodiment of the invention. In the following description of this embodiment, figures 1 to 5, and figures 8 and 9 will be

referred to again.

[0059]

Card connector 50 that is used in this embodiment has the same numbers of (i.e. 7) terminals 51 as terminal part 111 on card 100. Among these terminals, terminal 51a that supplies card 100 with a power-supply voltage is also used as a switch terminal. Namely, terminal 51a has the same composition as switch terminal 22b of the first embodiment described above, as shown in figure 11. Point of contact 52 that is connected to light emitting diode 27 is placed on wiring substrate 40 opposite the position of the tip part of terminal 51a (at the same position as point of contact 28 in the first embodiment).

[0060]

When card 100 is inserted into card accommodation space 2, terminals 51 are elastically deformed and firmly make contact with terminal part 111. At that time, the tip parts of terminal 51a will then be in contact with point of contact 52. In this situation, when adapter 1 is inserted in CF card slot 301, power-supply voltage from information device 300 reaches terminal 51a. This results in the power supply voltage being supplied to light emitting diode 27 via point of contact 52.

[0061]

The terminal for electrical connection with card 100, of this embodiment can thus be used to switch between two states, a state in which light emitting diode 27 is supplied with power and a state in which light emitting diode 27 is not supplied with power. Figure 12 is a block diagram to explain the third embodiment of this invention. In the following description of the embodiment, figures 1 to 5 and figures 8 to 11 will be referred to again. The card connector used in this third embodiment is almost the same as card connector 50 shown in figure 10. A terminal that is also used as a switch terminal is unnecessary, and it is sufficient that terminals 51, which correspond to

terminal part 111 of card 100, have composition to connect to terminal part 111. In other words, point of contact 52 etc. on wiring substrate 40 is unnecessary.

[0062]

In this third embodiment, control IC 41 is used to control the supply of power to light emitting diode 27. This control IC 41 uses raising voltage circuit 41a to boost the power-supply voltage, which is provided from information device 300 via slot connector 21, for supply to card 100. When card 100 is inserted in card accommodation space 2, seven terminals 51 are connected to respective terminal parts 111 on card 100, via which they are connected to control IC 41. In figure 12, the state in which the two pins among terminals 51 that correspond to the power supply voltage and the earth level are connected to the respective terminal parts 111 on card 100 is drawn symbolically by showing switches S1 and S2 in their closed states.

[0063]

When adapter 1 in which card 100 is inserted is placed in CF-card slot 301, the power-supply voltage is provided to control IC 41 from information device 300 via connector 302 and slot connector 21. Control IC 41 then supplies card 100 with the power-supply voltage via raising voltage circuit 41a. Control IC 41 also checks whether the power from raising voltage circuit 41a is being supplied at normal levels. The supply of power from raising voltage circuit 41a provides light emitting diode 27 with a driving voltage so that it emits light. When power is not being supplied from raising voltage circuit 41a, light emitting diode 27 is not provided with a driving voltage.

[0064]

It is thus possible in this embodiment to use control IC 41 to turn light emitting diode 27 on/off appropriately, and thus indicate whether card 100 has or has not been inserted. This does not require any special

transformation of the card connector connected to terminal part 111 of card 100. Figure 13 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the fourth embodiment of this invention. Figure 14 is a cross-sectional view, facing in the direction of the arrows, along the line XIV to XIV in figure 13. The same reference numbers as were used in figures 1 to 9 are used for those parts in figures 13 and 14 that correspond to parts that were shown in figures 1 to 9.

[0065]

The difference between adapter for card connection 1A (hereafter referred to as adapter 1A) for the fourth embodiment, and adapter 1 for the first embodiment, is in the composition of the display mechanism that provides an indication on the rear end 17 of housing 10 (frame 11) of whether or not card 100 has been inserted. Namely, display mechanism 70 of adapter 1A for this embodiment has leaf spring 71 that is attached to holding frame 11B and window 72 that is formed in rear end 17 of housing 10 (frame 11). As the isometric view in figure 15 shows, leaf spring 71 is connected continuously to fixing part 74 that is fixed to holding frame 11B. Bend 75 that protrudes from fixing part 74 is convex and faces into card accommodation space 2, and has a free end on the opposite side of bend 75 from fixing part 74. Leaf spring 71 has slider 76 that can move along guiding groove 78 formed in the frame's main body 11A between holding frame 11B and the frame's main body 11A. Bend 75 is able to protrude into indentation 77 that is formed in holding frame 11B.

[0066]

Slider 76 is rectangular so that it can cover the entirety of window 72, and is of a (hopefully luminous) color (indicated by the oblique lines) that can easily be distinguished from the frame's main body 11A. This color can be obtained by painting, applying a colored sheet, or

making leaf spring 71 of a resinous material that is different from that used to make the frame's main body 11A.

[0067]

When card 100 is inserted into card accommodation space 2, the corner part at the front edge of card 100 makes contact with bend 75 of leaf spring 71, and pushes bend 75 into indentation 77 of holding frame 11B and elastically deforms bend 75. After card 100 has been completely inserted in card accommodation space 2, the whole of bend 75 is pressed into indentation 77 and thus lengthened, as shown in figure 16. As bend 75 is lengthened, slider 76 slides and this alters the relative position between slider 76 and window 72. It is thus possible to determine whether or not card 100 has been inserted by looking through window 72 at colored slider 76, as long as leaf spring 71 and window 72 have an appropriate configuration and are in appropriate positions as described below;

- Slider 76 is in a position that cannot be seen from window 72, when card 100 is not inserted.
- Slider 76 is in a position such that it fills the whole of window 72 when card 100 has been inserted.

[0068]

When card 100 is removed from card accommodation space 2, the spring power in leaf spring 71 restores bend 75 to its original bent state. As a result, slider 76 returns to a position that cannot be seen from window 72. In this embodiment, it is possible to indicate whether or not card 100 has been inserted by a mechanical configuration in which leaf spring 71 is elastically deformed or is in its resting state according to whether card 100 has been inserted or removed. As this configuration needs no power supply, it is possible to indicate whether card 100 has been inserted or not even when adapter 1 is not inserted into CF card slot 301.

[0069]

Card connector 22A is used in this embodiment. It has the same configuration as card connector 22 in the first embodiment except that switch terminal 22b is absent. Figure 17 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the fifth embodiment of this invention. Figure 18 is a cross-sectional view, in the direction of the arrows, along the line XVIII to XVIII in figure 17. The same reference numbers as were used in figures 13 and 14 are used for those parts shown in figures 17 and 18 that correspond to parts that were shown in figures 13 or 14.

[0070]

Adapter for card connection 1B (hereafter referred to as adapter 1B) for the fifth embodiment is similar to adapter 1A for the fourth embodiment described above. The difference between adapter 1B and adapter 1A is in the configuration of the mechanism for indicating, at rear end 17 of housing 10 (frame 11), whether or not card 100 has been inserted. Namely, display mechanism 80 of adapter 1B for this embodiment has leaf spring 81 attached to holding frame 11B and window 82 formed in rear end 17 of housing 10 (frame 11). Leaf spring 81 is made up of fixing part 84 fixed to holding frame 11B, and a pair of spring leaves 81A and 81B that protrudes from fixing part 84 in a V shape. Spring leaf 81A passes through curved indentation 85 formed in holder-connector 37 of holding frame 11B, and the tip of spring leaf 81A is hooked to one end of wiring substrate 40. The body of spring leaf 81B extends obliquely into card accommodation space 2. Slider 86, that can move by sliding along guiding groove 88 that has been excavated between the frame's main body 11A and holding frame 11B, is formed on the tip of spring leaf 81B, and situated between holding frame 11B and the frame's main body 11A.

[0071]

Slider 86 is rectangular and can cover the whole of

window 82, and is of a (hopefully luminous) color (indicated by the oblique lines) that is easily distinguished from that of the frame's main body 11A. This color can be obtained in the same way as for slider 76 of the fourth embodiment described above. When card 100 is inserted in card accommodation space 2, a corner at the front edge of card 100 will make contact with spring leaf 81B of leaf spring 81. As card 100 is pushed spring leaf 81B is elastically deformed until it makes contact with the side of holder-connector 37. When spring leaf 81B is in contact with the side surface of holder-connector 37, card 100 will have been fully inserted in card accommodation space 2, and terminal part 111 will be connected to terminals 22a of slot connector 22A, as shown in figure 19.

[0072]

Slider 86 is made to slide by the elastic deformation of spring leaf 81B, and the position of slider 86 relative to window 82 changes. Therefore, it becomes possible to determine whether or not card 100 has been inserted by looking through window 82 for the colored slider 86, as long as spring leaf 81B is composed, relative to the position of window 82, in the way described below;

- Slider 86 is in a position that cannot be seen from window 82, when card 100 is not inserted.
- Slider 86 is in a position such that it fills the whole of window 82 when card 100 has been inserted.

[0073]

When card 100 is removed from card accommodation space 2, spring leaf 81B is restored to its original shape, that is, extended obliquely into card accommodation space 2, by the spring power of spring leaf 81B. As a result, slider 86 returns to its position behind window 82. The configuration of this embodiment thus makes it possible to obtain the same effect as from the fourth embodiment described above.

[0074]

Card 100 that has been inserted into card accommodation space 2 is held between terminals 22a and upper metallic cover 12 by the spring power in terminals 22a of card connector 22A. The spring power of leaf spring 81 is so weak that card 100 cannot be dislodged from its position between terminals 22a and upper metallic cover 12 by this spring power. Figure 20 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the sixth embodiment of this invention. Figure 21 is a cross-sectional view in the direction of the arrows along the line XXI to XXI in figure 20. The same reference numbers as were used in figures 13 and 14 that showed the fourth embodiment as described above are again used for those parts shown in figures 20 and 21 that correspond to parts that were shown in figures 13 or 14.

[0075]

The difference between adapter for card connection 1C (hereafter referred to as adapter 1C) of the sixth embodiment and adapter 1A of the fourth embodiment is in the configuration of the mechanism for displaying, at the rear end 17 of housing 10 (frame 11), whether or not card 100 has been inserted. Namely, display mechanism 90 of adapter 1C for this embodiment has sliding block 91 that slides freely along bar member 35 of holding frame 11B, coil spring 92 that encourages the movement of sliding block 91 in one direction, and window 93 formed in rear end 17 of housing 10 (frame 11).

[0076]

Near the point at which the holding frame's bar member 35 meets holder-connector 37, indentation 94 is formed to allow for sliding block 91 and its motion, as is shown in figure 22. Sliding block 91 is placed within indentation 94, and compressed coil spring 92 is established between the end surface on the inner side (in the direction of card insertion) of sliding block 91 and the surface of the

inner wall of indentation 94 that is opposite that end surface. Sliding block 91 has rectangular indicator 91a, that is parallel with the outer side surface (the side facing rear end 17) of the holding frame's bar member 35. The surface of indicator 91a is divided into the following two regions on the side that is directly opposite window 93;

- colorless area 91A on the inner half in terms of the direction of card insertion, and
- colored area 91B (indicated by the oblique lines) on the outer half in terms of the direction of card insertion.

Colorless area 91A and colored area 91B are formed such that either can fill the whole of window 93, and colored area 91B is colored. This color can be obtained in the same way as for slider 76 of the fourth embodiment described above.

[0077]

When card 100 is not yet inserted in card accommodation space 2, sliding block 91 is held at its outermost position in terms of the direction of card insertion by the spring power of compressed coil spring 92, and colorless area 91A is behind window 93. When card 100 is inserted in card accommodation space 2, the front edge of card 100 makes contact with sliding block 91, and slides sliding block 91 against the spring power of coil spring 92. When card 100 has been fully inserted, terminals 22a of card connector 22A and the terminal part of card 100 are fully in contact, and sliding block 91 has moved so that colored area 91B is behind window 93. As a result, it becomes possible to determine that card 100 has been inserted by viewing colored area 91B through window 93.

[0078]

When card 100 is removed from card accommodation space 2, sliding block 91 is returned to its original position

by the spring power of coil spring 92. Therefore, colored area 91B leaves its position behind window 93, and colorless area 91A rather than colored area 91B will be observed from outside. The configuration of this embodiment thus enables the same effect as the fourth embodiment described above.

[0079]

Figure 23 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the seventh embodiment of this invention. The same reference numbers as were used in figures 13 and 14 that showed the fourth embodiment as described above are used for those parts shown in figure 23 that correspond to parts that were shown in figures 13 or 14. The difference between adapter for card connection 1D (hereafter referred to as adapter 1D) for the seventh embodiment and adapter 1A for the fourth embodiment described above is in the configuration of the mechanism for displaying, at rear end 17 of housing 10 (frame 11), whether or not card 100 has been inserted.

[0080]

Namely, in display mechanism 150 of adapter 1D for this embodiment, looped spring 152 is placed in indentation 151 formed in bar member 35 of holding frame 11B, and window 153 is formed in rear end 17 of housing 10 (frame 11) near the innermost part (in the direction of card insertion) of indentation 151. Looped spring 152 is a long and narrow loop, and part of it runs in a line along the side of card accommodation space 2. Latch 154 sticks out from this part into card accommodation space 2.

[0081]

Colored indicator region 155 (shown by oblique line) is formed near the innermost edge of looped spring 152 (the edge that faces in the direction of card insertion), as shown in figure 24. This color can be obtained in the same way as that of slider 76 of the fourth embodiment

described above. In this embodiment, notch 157 has been formed on the side of card 100 in advance so that notch 157 can engage latch 154. When card 100 of such a type is inserted into card accommodation space 2, the corner part at the front edge of card 100 makes contact with latch 154, and pulls looped spring 152 in the direction of card insertion. This moves indicator 155 to a position behind window 153, and indicator 155 comes to be visible from the outside.

[0082]

After the looped spring 152 has moved up against the end surface of indentation 151, the linear part of looped spring 152 (on the side of card accommodation space 2) is elastically deformed, and pressed into indentation 151. When card 100 has been inserted completely, latch 154 is engaged by notch 157, and this engagement is maintained by the spring power in looped spring 152. In other words, the relationship between the positions of latch 154 of looped spring 152 and notch 157 in card 100 are adjusted so that they engage in this way.

[0083]

When card 100 is removed from card accommodation space 2, looped spring 152 slides along indentation 151 according to the motion of card 100, until it reaches the outermost end surface of indentation 151 (i.e. the end facing in the direction of card insertion). When card 100 is pulled further out, latch 154 is disengaged from notch 157, mainly by the deformation of looped spring 152, so that card 100 can be drawn away from card accommodation space 2.

[0084]

The simple configuration of this embodiment thus enables the same effect as does that of the fourth embodiment described above. Figure 25 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the eighth embodiment of this

invention. Figure 26 is a cross-sectional view facing in the direction of the arrows and along the line XXVI to XXVI in figure 25. Figure 26(a) shows the state when card 100 is not in card accommodation space 2, and figure 26(b) shows the state when card 100 is in card accommodation space 2. The same reference numbers as were used in figures 13 and 14 that showed the fourth embodiment as described above are used for those parts shown in figures 25 and 26 that correspond to parts that were shown in figures 13 or 14.

[0085]

The difference between adapter for card connection 1E (hereafter referred to as adapter 1E) for the eighth embodiment and adapter 1A for the fourth embodiment described above is in the configuration of the display mechanism for indicating, at rear end 17 of housing 10 (frame 11), whether or not card 100 has been inserted. Namely, in display mechanism 160 of adapter 1E for this embodiment cantilevered spring beam 170 is situated in indentation 161 formed in bar member 35 of holding frame 11B, and window 162 is formed in rear end 17 of housing 10 (frame 11). The base of cantilevered spring beam 170 is broad functional part 171, and near its tip it spreads in a vertical direction to form rectangular-plate-shaped indicator 172, as shown in figure 27. A corner of broad functional part 171 is fixed to the holding frame's bar member 35, on the end surface of indentation 161 at the upper reaches (direction of card insertion). This broad functional part 171 has tapered part 171a that increases in thickness towards the innermost point (in the direction of card insertion), sticks out into card accommodation space 2, and is a neighbor of card connector 22A. The lower surface of cantilevered spring beam 170 is separated from the surface of indentation 161, and cantilevered spring beam 170 can be elastically pressed downward. The surface of indicator 172 that faces window 162 is colored. This color can be obtained by the same way as for slider 76 of the fourth embodiment described above.

[0086]

When card 100 is inserted in card accommodation space 2, the corner part at the front edge of card 100 makes contact with tapered part 171a of cantilevered spring beam 170. As card 100 is pressed further in, card 100 can proceed forward along by tapered part 171a and thus presses cantilevered spring beam 170 downward, until it is finally inserted completely. This results in cantilevered spring beam 170 being elastically deformed downward and indicator 172 goes to a position behind window 162 and comes to be visible from rear end 17 of housing 10 (frame 11).

[0087]

When card 100 is removed from card accommodation space 2, the energy stored in cantilevered spring beam 170 restores it to its original position. As a result, indicator 172 moves up and away from the position behind window 162, and indicator 172 is no longer visible from rear end 17 of housing 10 (frame 11). In this embodiment, it is again possible to indicate whether or not card 100 has been inserted by using a mechanical configuration, because indicator 172 can be either behind window 162 or not behind window 162, according to whether card 100 is in place or not.

[0088]

Figure 28 is a plan view of the internal configuration of an adapter for card connection that is used in the ninth embodiment of this invention. Figure 29 is a front view, as seen from rear end 17 of housing 10 (frame 11). The same reference numbers as were used in figures 13 and 14 are again used for those parts shown in figures 28 and 29 that correspond to parts that were shown in figures 13 or 14.

[0089]

The difference between adapter for card connection 1F

(hereafter referred to as adapter 1F) for the ninth embodiment and adapter 1A for the fourth embodiment described above is in the configuration of the display mechanism for indicating, at rear end 17 of housing 10 (frame 11), whether or not card 100 has been inserted. Namely, in display mechanism 180 for this embodiment, window 181 is formed in rear end 17 of the frame's main body 11A, and window 182 (it can be a through hole, or an indentation that breaks through to the upper surface) is formed at a position such that it fits window 181 in holding frame 11B. Windows 181 and 182 are formed in positions that are behind the side surface (side surface in terms of the direction of card insertion, and therefore parallel to rear end 17) of card accommodation space 2, and in the neighborhood of card connector 22A.

[0090]

Furthermore, the entire rear end 17 has been colored so that it is of such a color that it can easily be distinguished from card 100. This color can be obtained in the same way as that for slider 76 of the fourth embodiment described above. When card 100 is inserted in card accommodation space 2, the side part near the leading end of card 100 is located behind windows 181 and 182, and card 100 is visible from outside housing 10. After card 100 is removed from card accommodation space 2, card 100 is no longer visible through windows 181 and 182. As rear end 17 is colored, good confirmation is provided of whether or not card 100 is in card accommodation space 2. Whether card 100 is inserted in card accommodation space 2 can be determined visually from outside housing 10.

[0091]

Rear end 17 need not be colored, when the color of frame 11 is clearly different from that of card 100. Even where the coloring is needed, the whole of rear end 17 need not be colored. That is, it is enough to color the edge of window 181 alone. Furthermore, the region of card 100 that can be seen through windows 181 and 182 may be

colored, instead of frame 11.

[0092]

This invention has been described in detail above on the basis of some embodiments. However, this invention is not restricted to these embodiments; other embodiments are possible. For example, the first embodiment described above can be modified as follows, as is shown in figure 30;

- a pair of terminals 191 and 192, which are both in contact with terminal part 111 that is to be supplied with the power supply voltage, are placed on card connector 22, of card 100, and
- wiring is established such that terminal 191 receives power-supply-level voltage from information device 300, and
- terminal 192 is connected to light emitting diode 27.

When this modification is applied, and card 100 is inserted into card accommodation space 2, terminals 191 and 192 come to be connected electrically via terminal part 111. Therefore, when adapter 1 is inserted in CF card slot 301, light emitting diode 27 is supplied with power supply voltage, and the insertion of card 100 is indicated by the turning on of light emitting diode 27. When card 100 is not inserted, terminals 191 and 192 remain electrically disconnected. As a result, even if adapter 1 is inserted in CF card slot 301, light emitting diode 27 cannot emit light.

[0093]

This invention was described in detail above, on the basis of the embodiments from the first to the ninth, in terms of adapters for card connection, which are used to fit multimedia cards to CF card slots. However, besides these embodiments, this invention can be applied to

convert any different standards for cards. In this case, if a card is of a shape such that, when it is inserted into an adapter for card connection, it protrudes from one of the sides relative to the direction of insertion, the adapter cannot be inserted into the card slot when the card has been inserted into the adapter. Therefore, the combination of card standards is physically restricted by the standard card slot.

[0094]

Table 1 shown below lists possible combination of standards for card slots that can be adopted as the first standard and standards for cards that can be adopted as the second standard. In this table 1, the symbol 'o' in a given column shows that the combination of the two standards and thus the application of this invention is possible. The symbol 'x' in a given column shows that the combination of the two standards is impossible in principle.

[0095]

Of course, among the combinations of standards in table 1 that are marked with the symbol 'x', some combinations can be realized by changing the card slot, for example, by widening the card insertion entrance of card slot, as the market may demand.

[0096]

[Table 1]

Card Slot \ Card		PC			SPC			CF		SM	MMC	MS	MC	SIM
		Type I	Type II	Type III	Type I	Type II	Type III	Type I	Type II					
PC	Type I		x	x	o	x	x	o	x	o	o	o	x	o
	Type II	x		x	o	o	x	o	o	o	o	o	o	o
	Type III	x	x		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
SPC	Type I	x	x	x		x	x	x	x	x	o	x	x	o
	Type II	x	x	x	x		x	x	x	x	o	x	o	o
	Type III	x	x	x	x	x		x	x	x	o	x	o	o
CF	Type I	x	x	x	x	x	x		x	x	o	x	x	o
	Type II	x	x	x	x	x	x	x		x	o	x	o	o

[0097]

In addition to said embodiments, this invention can be applied in various other embodiments, in which the design is changed within the range of the described patent claims.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Figure 1]

Figure 1 is an isometric view of the external configuration of the adapter for card connection, relating to the first embodiment of this invention.

[Figure 2]

Figure 2 is an expanded isometric view, which shows the adapter for card connection of figure 1, and rotated by 180 degrees around a perpendicular axis.

[Figure 3]

Figure 3 is a cross-sectional view of the adapter for card connection, which is seen from the cutting plane along the direction of card insertion.

[Figure 4]

Figure 4 is a plan view, which shows the internal configuration, as seen through the upper metallic cover.

[Figure 5]

Figure 5 is a cross-sectional view of figure 4, as seen from line V to V.

[Figure 6]

Figure 6 is a plan view, which shows the configuration of the card connector.

[Figure 7]

Figure 7 is an expanded cross-sectional view of the part near the switch terminal.

[Figure 8]

Figure 8 is a cross-sectional view, which shows the setting of the light emitting diode and its alignment.

[Figure 9]

Figure 9 is a bottom plan view, which shows the internal configuration as seen through the lower metallic cover.

[Figure 10]

Figure 10 is a plan view, which shows the configuration of the card connector, used in the second embodiment of this invention.

[Figure 11]

Figure 11 is a cross-sectional view, which shows the configuration of said connector terminal.

[Figure 12]

Figure 12 is a block diagram to explain the third embodiment of this invention.

[Figure 13]

Figure 13 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the fourth embodiment of this invention.

[Figure 14]

Figure 14 is a cross-sectional view of figure 13, as seen from line XIV to XIV.

[Figure 15]

Figure 15 is an isometric view, which shows the configuration near the leaf spring.

[Figure 16]

Figure 16 is a plan view, which shows the state of the installed card.

[Figure 17]

Figure 17 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the fifth embodiment of this invention.

[Figure 18]

Figure 18 is a cross-sectional view of figure 17, which is seen from line XVIII to XVIII.

[Figure 19]

Figure 19 is a plan view, which shows the state of the installed card.

[Figure 20]

Figure 20 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the sixth embodiment of this invention.

[Figure 21]

Figure 21 is a cross-sectional view of figure 20, which is seen from line XXI to XXI.

[Figure 22]

Figure 22 is an isometric view, which shows the configuration near the sliding block.

[Figure 23]

Figure 23 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the seventh embodiment of this invention.

[Figure 24]

Figure 24 is an isometric view, which shows the configuration of the ring spring.

[Figure 25]

Figure 25 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the eighth embodiment of this invention.

[Figure 26]

Figure 26 is a cross-sectional view of figure 25, which is seen from line XXVI to XXVI.

[Figure 27]

Figure 27 is an isometric view, which shows the configuration near the cantilevered spring beam.

[Figure 28]

Figure 28 is a plan view, which shows the internal configuration of the adapter for card connection, relating to the ninth embodiment of this invention.

[Figure 29]

Figure 29 is a front view, as seen from the rear end of the housing.

[Figure 30]

Figure 30 is a conceptual diagram, which shows another embodiment of this invention.

[Description of Symbols]

- 1: Adapter for card connection
- 2: Card accommodation space
- 2A: Card insertion entrance
- 10: Housing
- 11: Frame
- 12: Metallic cover
- 13: Metallic cover
- 17: Rear end
- 21: Slot connector (first connector, first connection part)
- 22: Card connector (second connector, second connection part)
- 22a: Terminal

22b: Switch terminal (switch material)
25: Display mechanism
27: Light emitting diode (display lamp)
40: Wiring substrate
41: Control IC
100: Multimedia card
111: Terminal part
300: Informational device
301: Card slot
302: Connector
R1: Direction of adapter insertion
R2: Direction of card insertion
50: Card connector
51: Terminal
51a: Terminal which is also used as a switch terminal
(switch material)
1A: Adapter for card connection
22A: Card connector (second connector, second connection
part)
70: Display mechanism
71: Leaf spring (spring material)
72: Window (means for being visible)
75: Bend
76: Slider (moving part, display material)
1B: Adapter for card connection
80: Display mechanism
81: Leaf spring (spring material)
81A and 81B: Spring leaves
82: Window (means for being visible)
86: Slider (moving part, display material)
1C: Adapter for card connection
90: Display mechanism
91: Sliding block (moving part)
91a: Indicator (display material)
91A: Colorless area
91B: Colored area (means for being visible)
92: Coil spring (spring material)
93: Window (means for being visible)
1D: Adapter for card connection

150: Display mechanism
152: Looped spring (moving part, display material)
153: Window (means for being visible)
154: Latch (engaging part)
157: Notch (engaged part)
1E: Adapter for card connection
160: Display mechanism
162: Window (means for being visible)
170: Cantilevered spring beam (spring material)
171: Functional part
172: Indicator (moving part, display material)
1F: Adapter for card connection
180: Display mechanism
181 and 182: Windows (means for card to be visible)
191 and 192: Terminals for card connector (switch materials)

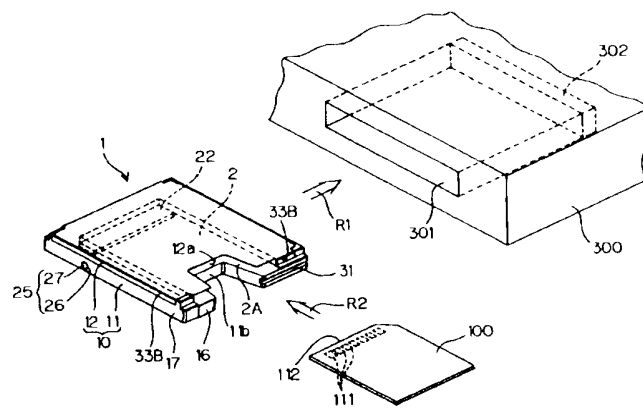


Figure 1

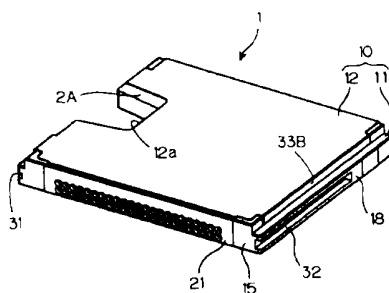


Figure 2

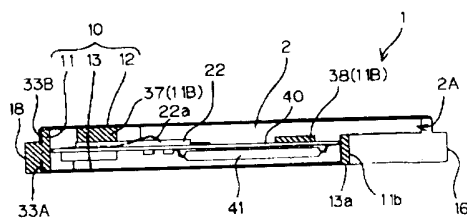


Figure 3

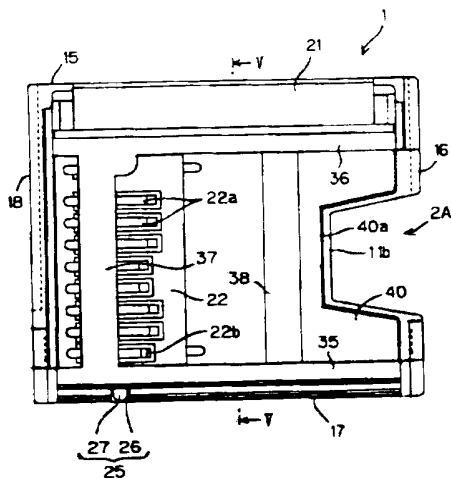


Figure 4

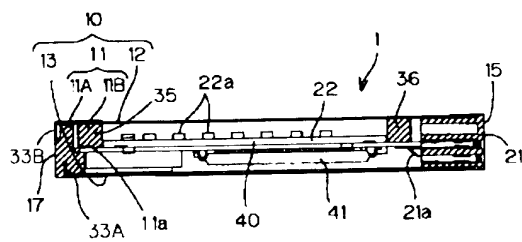


Figure 5

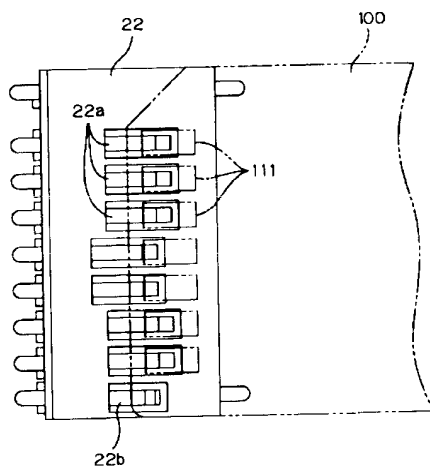


Figure 6

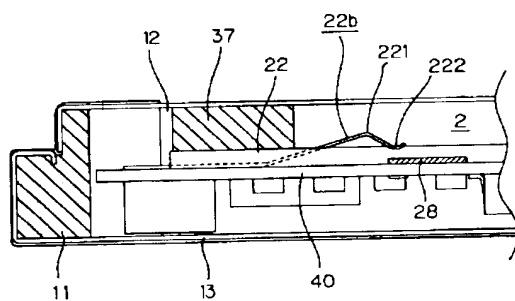


Figure 7

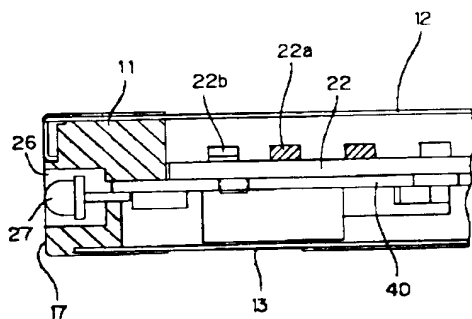


Figure 8

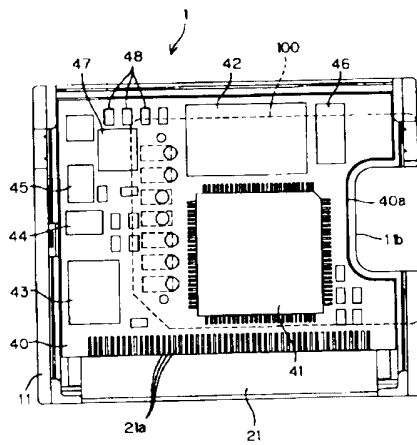


Figure 9

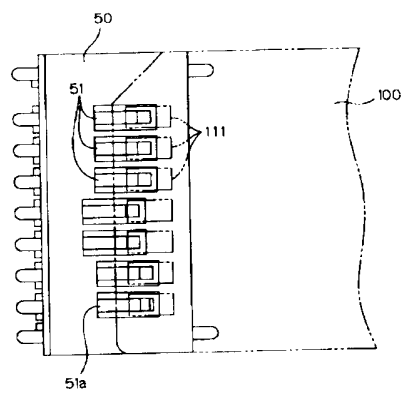


Figure 10

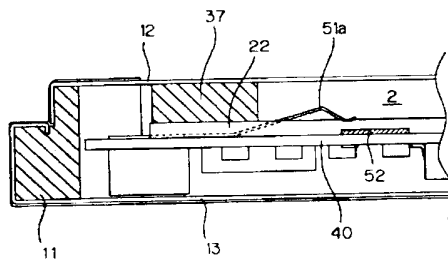


Figure 11

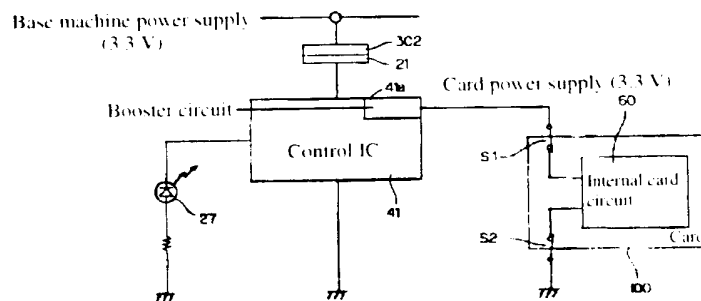


Figure 12

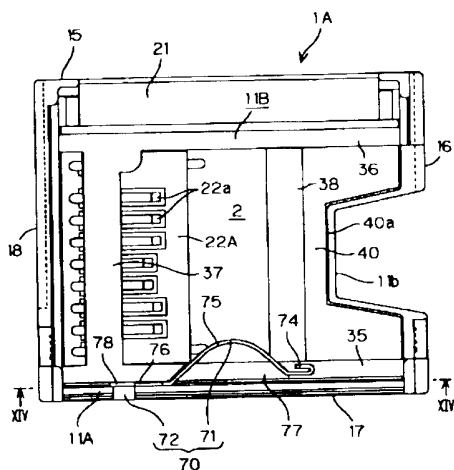


Figure 13

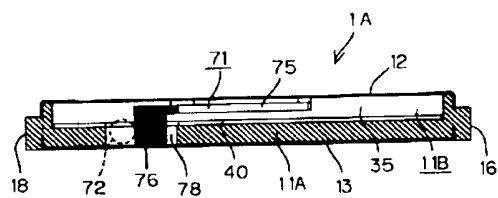


Figure 14

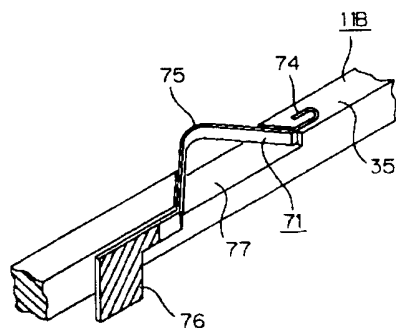


Figure 15

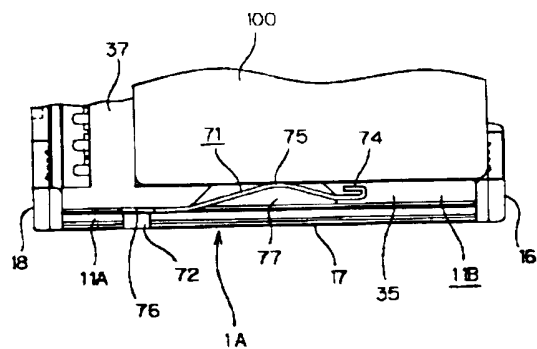


Figure 16

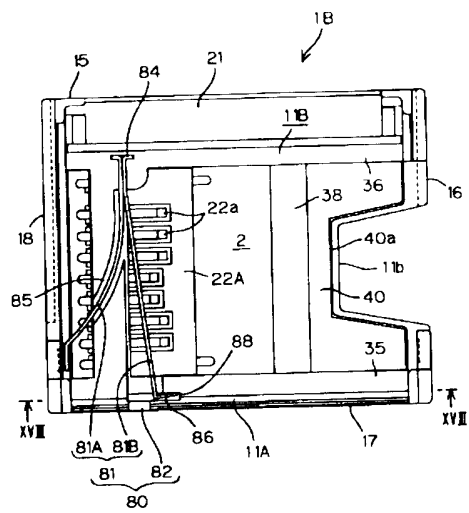


Figure 17

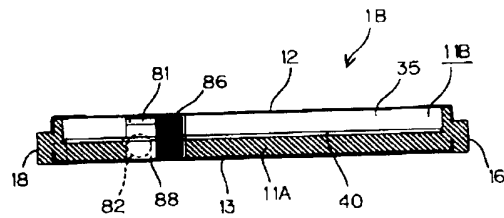


Figure 18

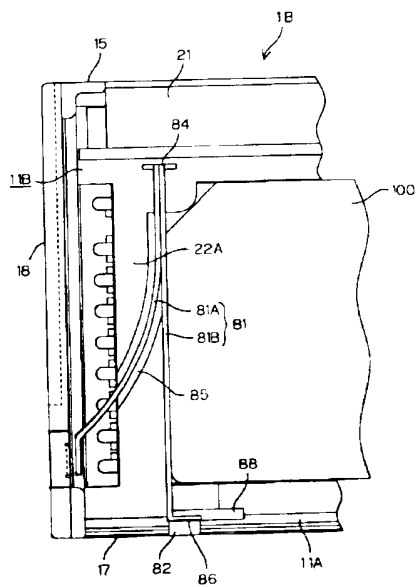


Figure 19

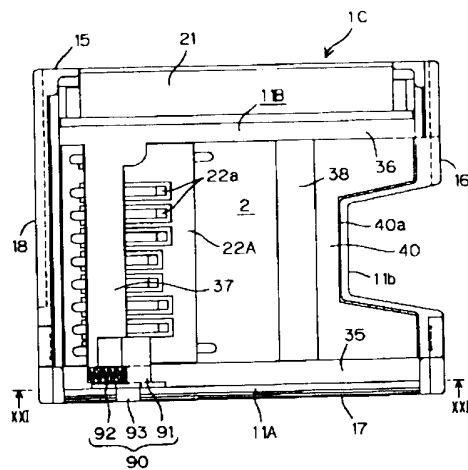


Figure 20

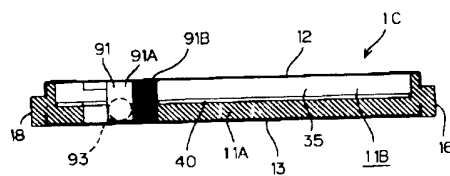


Figure 21

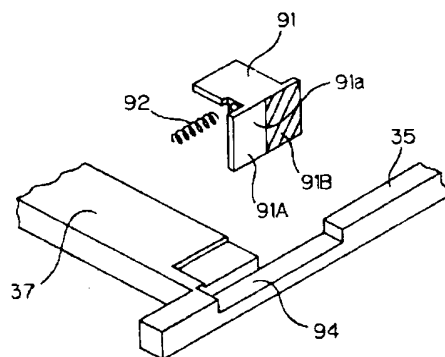


Figure 22

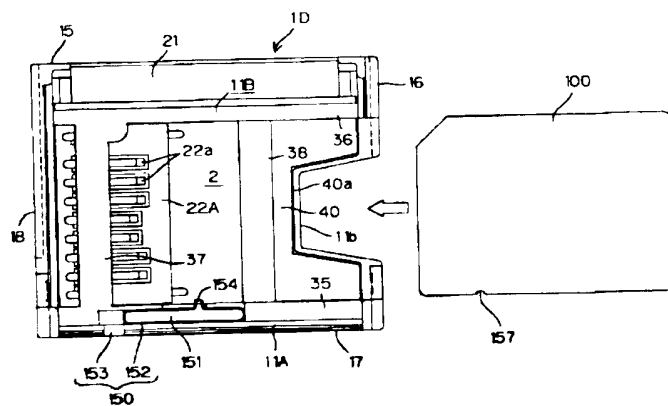


Figure 23

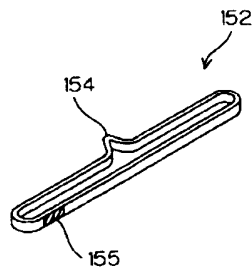


Figure 24

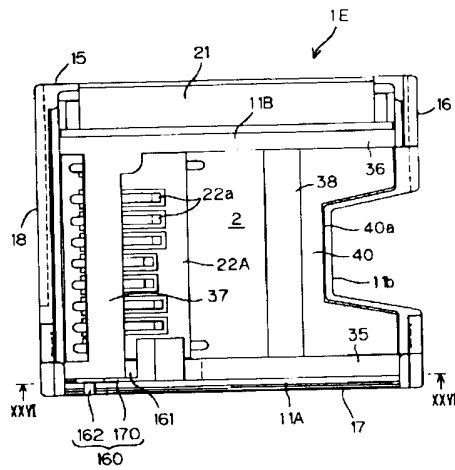


Figure 25

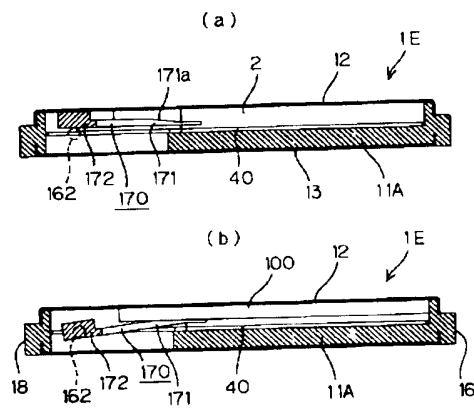


Figure 26

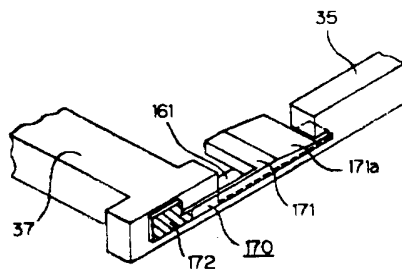


Figure 27

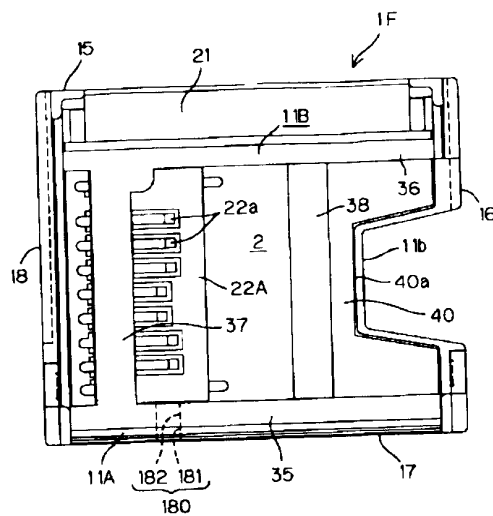


Figure 28

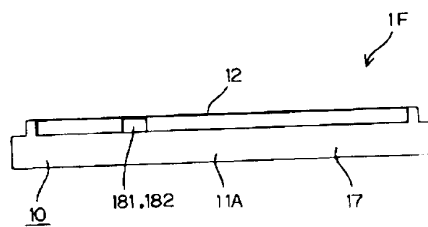


Figure 29

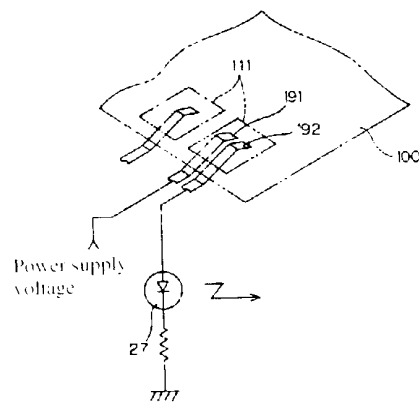


Figure 30